

Trilobites del Ordovícico Medio del sector meridional de la zona Centroibérica española.

Parte III: Calymenina y Cheirurina.

Por I. RABANO (*)

RESUMEN

Se estudian los trilobites Calymenina y Cheirurina representados en las «Capas con Tristani» (Llanvirn-Dobrotiviense) de la zona Centroibérica del Macizo Hespérico. El suborden Calymenina es muy abundante y aparece representado en las facies lutíticas por once especies de los géneros *Neseuretus*, *Pradoella*, *Colpocoryphe*, *Salterocoryphe*, *Plaesiacomia*, *Bathychellus* y *Prionocheilus*, mientras que en las facies arenosas dominan los homalonotidos (géneros *Eohomalonotus* e *Iberocoryphe*). Los trilobites Cheirurina se encuentran mucho menos diversificados, pero poseen un gran interés bioestratigráfico, apareciendo representados por cinco especies de los géneros *Placoparia*, *Pateraspis* y *Eccoptochile*.

Desde el punto de vista taxonómico-sistemático, se presentan nuevos ejemplares de especies poco frecuentes, que han permitido completar su descripción. En la zona de estudio, *Salterocoryphe lusitanica* (THADEU) es el representante más abundante del género en los materiales del Llanvirn Inferior, donde había sido confundido con *S. salteri* (ROUAULT), *S. lusitanica* se describe por vez primera en España, junto con una revisión general de la especie. Finalmente, se establece el rango bioestratigráfico correcto de las formas *Pradoella pradoi* HAMMANN y *Neseuretus (N.) avus* HAMMANN (Llanvirn Inferior), así como de *Salterocoryphe salteri* (ROUAULT) y *Eccoptochile almadensis* ROMANO (Llanvirn Superior-Dobrotiviense Superior).

Palabras clave: Trilobites, Calymenina, Cheirurina, Revisión sistemática, Llanvirn, Dobrotiviense, Zona Centroibérica, España.

ABSTRACT

Trilobites Calymenina and Cheirurina from the «Tristani Beds» (Llanvirn-Dobrotivá) (Central-Iberian zone, Hesperian Massif) are studied. Calymenids are very abundant, and are represented in the shaly facies by eleven species belonging to the genera *Neseuretus*, *Pradoella*, *Colpocoryphe*, *Salterocoryphe*, *Plaesiacomia*, *Bathychellus* and *Prionocheilus*; whereas in the sandy facies homalonotids (*Eohomalonotus* and *Iberocoryphe*) are predominant. Trilobites of the suborder Cheirurina, lesser diversified but of higher biostratigraphical value, are represented by five species of the genera *Placoparia*, *Pateraspis* and *Eccoptochile*.

From a taxonomic-systematic point of view, complete descriptions of infrequent species have been done on the basis of new material. *Salterocoryphe lusitanica* (THADEU), often mistaken with *S. salteri* (ROUAULT), is the most abundant Lower Llanvirn species of the genus, being described for the first time in the Spanish Ordovician.

The biostratigraphical ranges of the following species are reviewed: *Pradoella pradoi* HAMMANN and *Neseuretus (N.) avus* HAMMANN (Lower Llanvirn), and *Eccoptochile almadensis* ROMANO (Upper Llanvirn-Upper Dobrotivá).

Key words: Trilobites, Calymenina, Cheirurina, Systematic review, Llanvirn, Dobrotivá, Central-Iberian Zone, Spain.

INTRODUCCION

Este trabajo es la continuación del estudio taxonómico-sistemático de los trilobites del Ordovícico Medio centroibérico, iniciado con los sub-

órdenes Agnostina y Asaphina (RABANO, 1989b), y cuyos antecedentes, yacimientos, aspectos bioestratigráficos y paleobiogeográficos ya fueron considerados en un capítulo anterior (RABANO, 1989a).

En este estudio se describen las diferentes for-

(*) Museo GeoMinero. Instituto Tecnológico GeoMinero de España. Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid.

mas de trilobites Calymenina y Cheirurina registradas en las «Capas con Tristani», donde los representantes del último suborden mencionado se han revelado muy útiles para la correlación bioestratigráfica. Por su parte, los trilobites Calymenina son muy abundantes en los materiales lutíticos y arenosos del Llanvirn y Dobrotiviense, cuyas unidades litoestratigráficas han sido nominadas desde antiguo en base a la presencia de determinados taxones («Pizarras con *Calymene tristani*» o «Pizarras de *Calymene*», «Capas con Tristani», «Pizarras de *Neseuretus*», etc.). Sin embargo, tales denominaciones son claramente informales, y la distribución individual de aquellas formas supuestamente características de Calymenina en el conjunto de materiales del Ordovícico Medio ha resultado ser mucho más limitada de lo que se suponía en un principio (GUTIERREZ MARCO et al., 1984).

Desde el punto de vista taxonómico-sistemático, los trilobites objeto del presente estudio representan, junto con los Phacopina, los grupos tal vez mejor conocidos en el Ordovícico del SO de Europa, encontrándose descritos en diversas monografías relativamente recientes (HAMMANN, 1971a, 1974, 1983; ROMANO, 1976, 1980; HENRY, 1980a-b). No obstante, el nuevo material recogido por nosotros ha permitido completar el conocimiento de algunas formas insuficientemente descritas, actualizar la vigencia de ciertas especies antiguas y, sobre todo, precisar los rangos bioestratigráficos de numerosos taxones de referencia, hasta ahora inciertos.

Este trabajo forma parte de una serie monográfica que constituye a su vez una versión abreviada de la Tesis Doctoral de la autora (RABANO, 1988). Su realización fue posible gracias a la ayuda de una beca predoctoral del CSIC, así como del Proyecto 2-454-2, ID 456: «Bioestratigrafía y paleoecología del Paleozoico Inferior del SO del Macizo Hespérico», en el que se inscribe el tema, financiado por la CAICYT y el CSIC (1985-1989).

Orden PTYCHOPARIIDA SWINNERTON, 1915
emend. BERGSTROM, 1973

Superfamilia CALYMENACEA BURMEISTER, 1843

Familia CALYMENIDAE BURMEISTER, 1843

Subfamilia REEDOCALYMENINAE HUPE, 1955
emend. LU, 1975

Género *Neseuretus* HICKS, 1873

(Sinónimo: *Synhomalonotus* POMPECKJ, 1898)

Especie tipo

Neseuretus ramseyensis HICKS, 1873, del Arenig de Gales.

Diagnosis (según HAMMANN, 1983, p. 56)

La glabella presenta un contorno desde trapezoidal a parabólico, está fuertemente abombada (tr.) y posee de 3 a 4 pares de surcos laterales. Los S1 son sigmoidales, sin bifurcación interna. El área anterior es ancha (sag.), con una convexidad central y un borde frontal más o menos desarrollado. Ojos pedunculados, localizados a nivel de los S1 ó S2.

El contorno del pigidio es subtriangular; los flancos son casi verticales y en ellos se cuentan de 4 a 5 pares de costillas en continuación con los anillos raquídeos. Los surcos interpleurales sólo son visibles en las porciones externas de los flancos; surcos pleurales casi tan anchos como las costillas. Ocasionalmente se aprecia un débil surco de enrollamiento.

Neseuretus (*Neseuretus*) HICKS, 1873

Diagnosis (según HAMMANN, 1983, p. 57)

La convexidad del área situada por delante de la glabella es moderada y el borde frontal está poco desarrollado, con un surco frontal apenas marcado.

Especies asignadas

Neseuretus (*Neseuretus*) HICKS se encuentra representado por las siguientes especies: *N. (N.) arenosus* DEAN, 1966, del Arenig de Francia; *N. (N.) attenuatus* (GIGOUT, 1951), del Llanvirn? de Marruecos; *N. (N.) avus* HAMMANN, 1977, del Llanvirn Inferior de la Península Ibérica; *N. (N.) brevisulcus* WHITTARD, 1960, del Arenig de Gales; *N. (N.) bullatus* WHITTARD, 1960, del Llanvirn Inferior de Gales; *N. (N.) caerhunensis* BECKLY, 1989, del Arenig de Gales; *N. (N.) complanatus* WHITTARD, 1960, del Arenig Inferior de Gales; *N. (N.) convexus* (SHENG, 1958), del

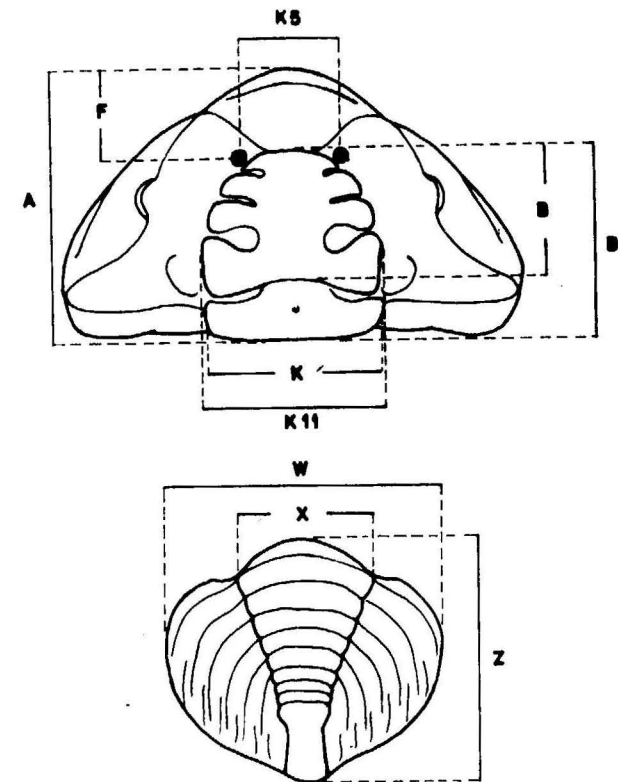


Figura 10.—Medidas consideradas en los trilobites Calymenina.

Llanvirn de China; *N. (N.) equalis* LU in LU & CHANG, 1974, del Ordovícico Inferior de China; *N. (N.) expansus* LU, 1975, del Llanvirn de China; *N. (N.) grandior* WHITTARD, 1960, del Arenig de Gales; *N. (N.) henkei* HAMMANN, 1977, del Llanvirn Superior y Llandeilo de España; *N. (N.) huckriedei* SDZUY (nom. nud.), del Arenig? de Alemania; *N. (N.) intermedius* LU, 1975, del Llanvirn de China; *N. (N.) kayseri* (KOBAYASHI, 1951), del Arenig/Llanvirn de China; *N. (N.) kobayashii* (HARRINGTON & LEANZA, 1957), del Llanvirn de Argentina; *N. (N.) leonensis* HAMMANN, 1983, del Arenig? de España; *N. (N.) monensis* (SHIRLEY, 1936), del Arenig de Gales; *N. (N.) murchisoni* (SALTER, 1865), del Arenig de Gales; *N. (N.) nivalis* (SALTER, 1865), del Ordovícico Medio del Himalaya central; *N. (N.) pami-ricus* (BALASHOVA, 1966), del Llandeilo de Pamir (URSS); *N. (N.) parvifrons* (M'COY, 1851), del Arenig de Gales; *N. (N.) planus* LU, 1975, del Llanvirn de China; *N. (N.) ramseyensis* HICKS,

1873, del Arenig de Gales; *N. (N.) sanhwaichangensis* LU, 1975, del Llanvirn de China; *N. (N.) sanlucasensis* PRIBYL & VANEK, 1980, del Llanvirn de Bolivia; *N. (N.) sexangulus* DEAN, 1971, del Arenig de Turquía; *N. (N.) shensiensis* (LU, 1975), del Llanvirn de China; *N. (N.) tristani* (BRONGNIART in DESMAREST, 1817), del Llanvirn Superior y Llandeilo de Francia, Península Ibérica, Gran Bretaña, Arabia Saudita, Argelia y Marruecos?; *N. (N.) tungtzuensis* (SHENG, 1958), del Llanvirn de China; *N. (N.) vaningeni* DEAN, 1978, del Arenig Inferior de Terranova; *N. (N.) zunyiensis* YIN, 1978, del Arenig de China; y *N. (N.) yinganensis* (?CHANG in CHANG et al., 1979, nom. nud.), del Caradoc de China.

Dentro del género hay que incluir también a la especie *Pharostoma maestana* WOLFART, 1970, del Ordovícico Medio de Afganistán, pues su área anterior de gran longitud (sag.) con protuberancia central, la glabella trapezoidal y el pigidio triangular son caracteres típicos de *Neseuretus*.

Por la estructura de la glabella, surcos glabulares laterales y área preglabular, *Neseuretus lugneensis* COURTESOLE, PILLET & VIZCAINO, 1983, es un representante de *Pradoella* HAMMANN. Finalmente, la especie *Synhomalonotus bergeroni* THORAL, 1935, del Ordovícico Inferior de la Montagne Noire (Francia), no puede asignarse con certidumbre al género *Neseuretus*; los intentos de COURTESOLE et al. (1983) por revisar los tipos fueron infructuosos, por lo que consideran a *S. bergeroni* una especie válida pero constituida únicamente por el holotipo.

Distribución

Arenig - Caradoc.

Francia, Gran Bretaña, Península Ibérica, Alemania, Turquía, Marruecos, Afganistán, Arabia Saudita, China, URSS, el Himalaya, Argentina, Bolivia y Terranova.

Neseuretus (*Neseuretus*) *avus* HAMMANN, 1977
(Lám. 14, figs. 1-13; lám. 15, figs. 10-12)

? 1912 *Calymene Tristani* BRONGNIART - MALLADA y DUPUY DE LOME, p. 37.

vp 1916 *Calymene Tristani* BRONGNIART - GOMEZ DE LLARENA, p. 48.

- vp 1918 *Calymene tristani* BRONGNIART-BORN, pp. 348-351.
- ? 1923 *Calymene tristani* BRONGNIART - DEL PAN, p. 261.
- ?p 1949 *Synhomalonotus tristani* (BRONGNIART) - THADEU, pp. 130; lám. 1, fig. 4.
- 1955 *Calymene tristani* BRONGNIART - REDLIN, pp. 46-47.
- 1955 *Calymene (Synhomalonotus) tristani* (BRONGNIART) - MERTEN, p. 43.
- ? 1956 *Synhomalonotus tristani* (BRONGNIART) - THADEU, pp. 17-18; lám. 6, fig. 4.
- 1958 *Calymene tristani* (BRONGNIART - MELENDEZ, p. 324.
- ? 1961 *Calymene tristani* BRONGNIART - MARQUEZ TRIGUERO, p. 193.
- v 1970 *Calymene tristani* BRONGNIART - GIL CID; p. 287; lám. 1, figs. 1, 3, 4, 7, 10, 11.
- vp 1971 *Neseuretus (Neseuretus) tristani* (BRONGNIART) - GIL CID, p. 313; lámina 1, fig. 1.
- vp 1972a *Neseuretus (Neseuretus) tristani* (BRONGNIART) - GIL CID, pp. 56-57; lám. 1, fig. 1.
- p 1974 *Neseuretus tristani* (BRONGNIART) - JULIVERT y TRUYOLS, p. 58.
- * 1977 *Neseuretus (Neseuretus) avus* n. sp. - HAMMANN, p. 92; lám. 1, fig. 1.
- ? 1977 *Neseuretus tristani* (BRONGNIART) - PILLET, p. 153; lám. 1, figs. 10-12.
- 1982 *Neseuretus avus* HAMMANN - HAMMANN et al., pp. 23, 32, 34.
- 1983 *Neseuretus (Neseuretus) avus* HAMMANN - HAMMANN, pp. 59-63; lám. 3, figs. 37-38; lám. 4, figs. 39-47; figs.-texto 14, 23, 25, 26.
- 1983 *Neseuretus (Neseuretus) avus* HAMMANN - GUTIERREZ MARCO y RABANO, pp. 16, 18 y 19.
- 1984b *Neseuretus (Neseuretus) avus* HAMMANN - RABANO, p. 277; tabla 1.
- 1985 *Neseuretus (Neseuretus) avus* HAMMANN - HAMMANN, figs. 2c1, c2.
- 1985 *Neseuretus (Neseuretus) avus* HAMMANN - RABANO, p. 12; fig. texto 2.
- 1986 *Neseuretus (Neseuretus) tristani tristani* (BRONGNIART) - ROMANO et al., p. 429; lám. 1, figs. 13-14.

Holotipo

Molde interno de un cránidio incompleto, figurado por HAMMANN (1977: lám. 1, fig. 1; 1983: lám. 4, fig. 45). Procede del Llanvirn de la localidad consignada por BORN (1918) como «Alisedas». Se encuentra depositado en el Museo Senckenberg de Frankfurt am Main (R. F. Alemania) con el número SMF 27722.

Material

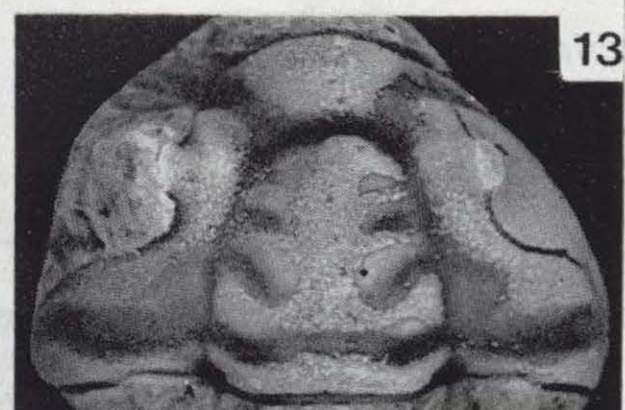
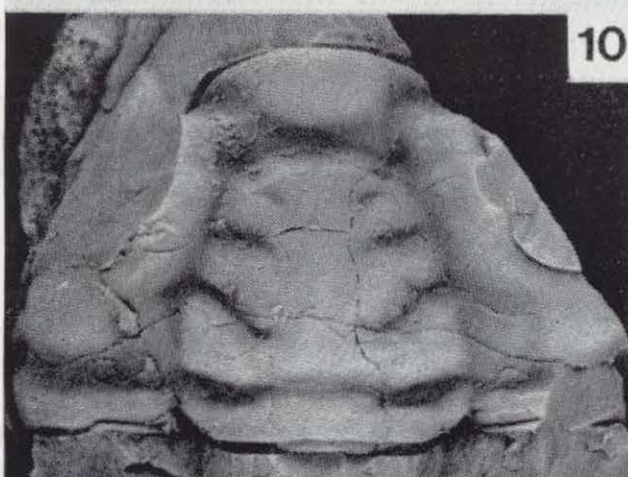
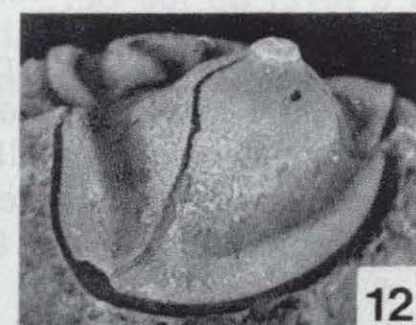
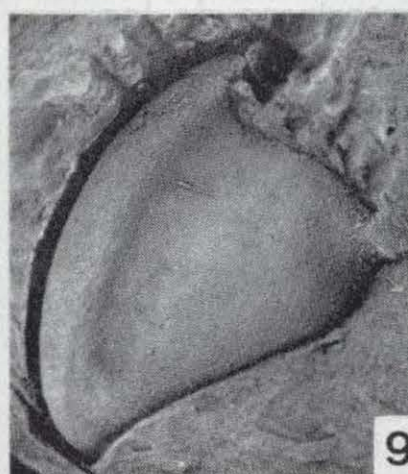
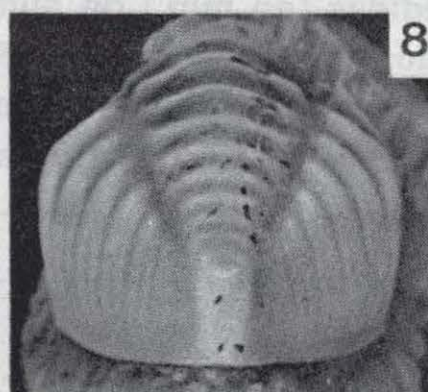
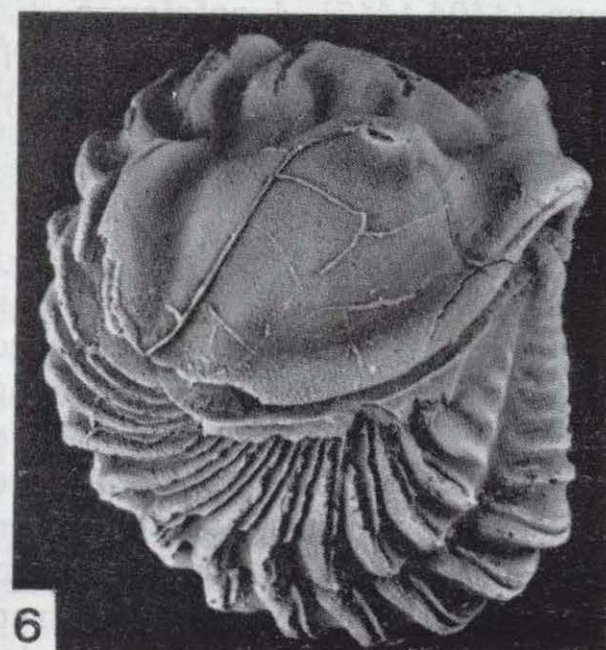
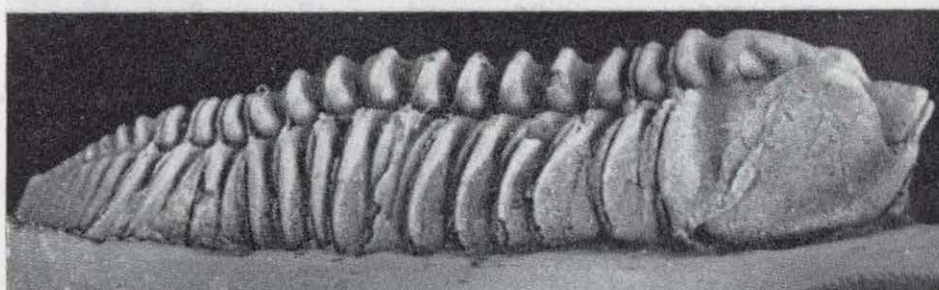
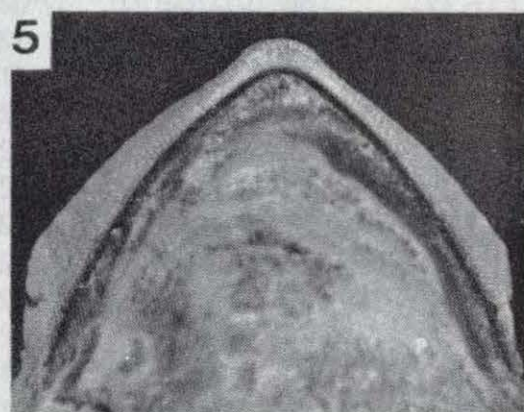
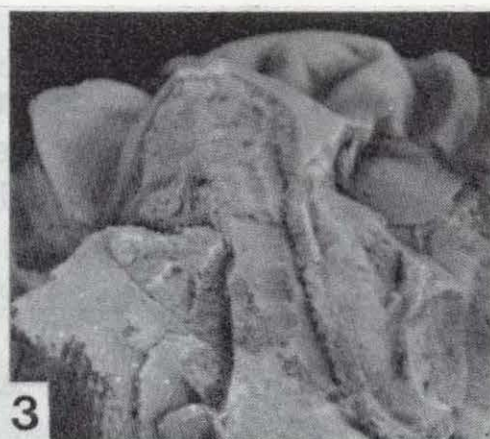
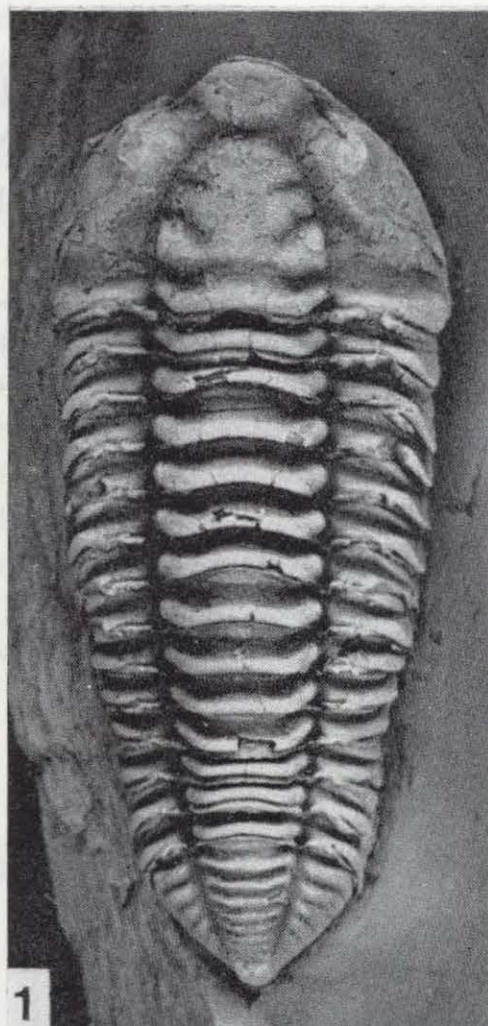
Se han recogido un total de 471 ejemplares en los siguientes yacimientos, todos ellos pertenecientes al Llanvirn Inferior: AC-I: 58 cránidios (1643-1700), 10 librigenas (1001-1010), 52 pigidios (1011-1031; 1701-1732). CC-III: 1 cefalón (1642). CHI-I: 26 cránidios (1734-1760), 1 cefalón (1761), 18 pigidios (1762-1780), 4 librigenas (1781-1784). CHI-II: 1 pigidio (1785). HD-I: 3 cránidios (1820-1822), 1 pigidio (1823). HM-I: 1 cránidio (1828). HM-III: 4 cránidios (1829-1832), 6 pigidios (1833-1838). NE-III: 1 ejemplar completo deformado (1527), 4 cránidios (1526, 1528-1530), 1 librigena (1531), 2 pigidios (1532-1533). NE-IV: 4 cefalones

LAMINA 14

Figuras 1-13.—*Neseuretus (Neseuretus) avus* HAMMANN, 1977, del Llanvirn Inferior de Ventas con Peña Aguilera, Toledo (figs. 1-2, 6, 9), San Pablo de los Montes, Toledo (figs. 3-4), Navas de Estena, Ciudad Real (figs. 5, 7-8, 10-11) y Chillón, Ciudad Real (figs. 12-13).

- 1-2. Caparazón completo en vista dorsal (fig. 1) y lateral (fig. 2). VPA 1400; $\times 1,5$.
- 3-4. Cránidio en vista lateral (fig. 3) y dorsal (fig. 4). SP-II 1628; $\times 1,7$.
5. Vista ventral del margen pigidial. NE-IV 1592; $\times 3$.
6. Caparazón completo enrollado. Colección García Joral; $\times 2,2$.
- 7-8. Pigidio en vista lateral (fig. 7) y dorsal (fig. 8). NE-IV 1623; $\times 2$.
9. Librigena. VPA 1468; $\times 2,4$.
- 10-11. Cefalón incompleto en vista lateral (fig. 10) y dorsal (fig. 11). NE-IV 1543; $\times 2,3$.
- 12-13. Cránidio en vista dorsal (fig. 12) y lateral (fig. 13). CHI-I 1734; $\times 1,8$.

LAMINA 14



(1534-1537), 53 cranidios (1538-1590), 1 librigena (1591), 33 pigidios (1592-1624). *NE-V*: 1 ejemplar completo deformado (1625), 1 hipostoma (1733). *PI-II*: 1 cefalón (1839), 3 cranidios (1840-1842), 1 cefalón + tórax (1843), 5 pigidios (1844 a-e). *PI-V*: 1 cranidio (1845). *PI-IX*: 1 ejemplar completo enrollado (1824). *POR-I*: 2 cranidios (1825-1826), 1 pigidio (1827). *PR-I*: 2 cefalones (1846-1847), 3 cranidios (1848-1850), 4 pigidios (1851-1854). *PR-II*: 4 cranidios (1855-1858), 1 pigidio (1859). *PR-III*: 6 cranidios (1860-1865), 5 pigidios (1866-1870). *PSV-I*: 1 pigidio (cf.) (1640). *SP-II*: 1 cefalón (1626), 4 cranidios (1627-1630), 6 pigidios (1631-1636). *SP-IV*: 2 cranidios (1637-1638), 1 pigidio (1639). *VM-I*: 1 pigidio (cf.) (1641). *VPA*: 4 ejemplares completos (1400-1403), 10 cefalones (1404-1413), 4 cefalones + tórax (1414-1417), 50 cranidios (1418-1467), 2 librigenas (1468-1469), 4 tórax + pigidio (1470-1473), 52 pigidios (1474-1525).

Diagnosis (según HAMMANN, 1983: p. 60)

El contorno de la glabela es trapezoidal, con el borde anterior recto; en ella se cuentan 4 pares de surcos laterales. Los surcos dorsales convergen anteriormente con un ángulo de 50 grados. El área anterior es casi horizontal en vista lateral y presenta una protuberancia central ancha (sag.) y un borde frontal estrecho (tr.); representa menos del 30 por 100 de la longitud (sag.) del cefalón. Extremos posteriores de los ojos a nivel de los S2.

En el molde interno del pigidio las costillas se hacen menos profundas adaxialmente hasta desaparecer; flancos casi lisos. Surcos pleurales e interpleurales poco desarrollados. El raquis está compuesto por 7 a 8 anillos y los flancos por 4 a 5 costillas. No hay surco de enrollamiento. En vista ventral, el borde pigidial es redondeado, sin punta sobresaliente.

Descripción

Ver HAMMANN, 1983: pp. 60-62.

Observaciones

El género *Neseuretus* HICKS está representado en las pizarras del Llanvirn Inferior de la zona Centroibérica por la especie *Neseuretus (N.) avus*

TABLA 10

Medidas (en mm.) de algunos cefalones seleccionados de *Neseuretus (N.) avus* HAMMANN, 1977. Para explicación de las abreviaturas, ver la figura 10.

CEFALON	A	B	B1	F	K11	K5
CC-III 1642 ...	27	14	18	9	17	8
VPA 1406 ...	19	9	13	5	12	5
VPA 1422 ...	17	9	13	5	14	5
VPA 1423 ...	24	13	18	8	16	7
VPA 1424 ...	20	10	14	7	13	6
NE-IV 1535 ...	24	13	16	8	15	8
NE-IV 1536 ...	22	12	17	7	14	6
NE-IV 1542 ...	19	10	14	6	12	5
CHI-I 1741 ...	23	14	18	7	15	8
CHI-I 1742 ...	21	13	15	7	14	6
CHI-I 1743 ...	20	12	15	8	15	8
SP-IV 1637 ...	21	13	15	8	14	7
SP-II 1628 ...	27	15	20	9	18	10
NE-III 1528 ...	21	11	16	6	13	7
AC-I 1661 ...	22	11	14	7	14	6
AC-I 1662 ...	17	10	13	5	13	4
AC-I 1663 ...	11	7	9	3	8	3
AC-I 1664 ...	12	6	9	3	8	3
AC-I 1665 ...	24	14	17	6	16	7
AC-I 1666 ...	10	6	8	3	8	3

TABLA 11

Medidas (en mm.) de algunos pigidios seleccionados de *Neseuretus (N.) avus* HAMMANN, 1977. Para explicación de las abreviaturas, ver la figura 10.

PIGIDIO	Z	W	X
NE-IV 1602 ...	8	9	5
NE-IV 1603 ...	13	15	7
NE-IV 1604 ...	22	22	12
NE-IV 1605 ...	17	20	9
NE-IV 1606 ...	21	20	10
NE-IV 1607 ...	15	17	8
NE-IV 1608 ...	19	22	11
NE-IV 1609 ...	17	17	10
SP-IV 1639 ...	23	25	13
AC-I 1720 ...	8	8	3
AC-I 1721 ...	7	9	4
AC-I 1722 ...	7	10	3
AC-I 1723 ...	4	4	2
VPA 1511 ...	16	16	8
VPA 1513 ...	11	12	6
VPA 1514 ...	20	20	11

HAMMANN, 1977, confundida frecuentemente en dichos niveles con la especie estratigráficamente más joven *Neseuretus (N.) tristani* (BRONGNIART in DESMAREST, 1817). *Neseuretus avus* se diferencia básicamente de esta última por la configuración del área anterior, casi horizontal y de menor longitud (sag.) en *N. avus*, y por la estructura del margen pigidial, que en la forma del Llanvirn Inferior no presenta engrosamiento del área postaxial de la región ventral. A pesar de que el área anterior es comparativamente más corta en *N. avus*, las relaciones «longitud glabellar total» (B1)/«longitud del área anterior» (F) y «longitud cefálica total» (A)/«longitud del área anterior» (F) resultan parecidas en ambas

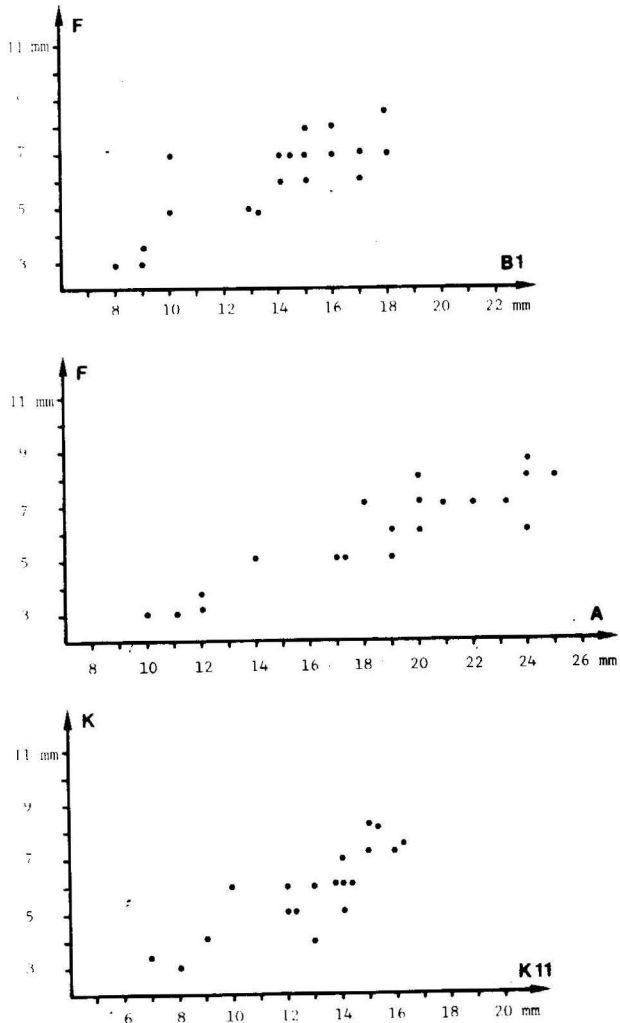


Figura 11.—Diagramas de dispersión para algunos caracteres cefálicos de *Neseuretus (N.) avus* HAMMANN, 1977.

especies (cf. figs. 11 y 13). Sin embargo, los contornos glabulares varían notablemente, si bien no puede descartarse la influencia de una leve deformación diagenética en la constitución de este carácter.

La gran cantidad de cefalones y cranidios de *N. avus* examinados en este trabajo, procedentes sobre todo de la localidad VPA, han permitido reconocer la existencia de una variabilidad morfológica en el contorno del lóbulo frontal de la glabela, que varía desde rectilíneo a arqueado, carácter que no influye en la configuración general de la glabela.

Distribución

Neseuretus (Neseuretus) avus HAMMANN, 1977 se encuentra representado en el Llanvirn Inferior de España (HAMMANN, 1977, 1983; RABANO, 1984b, 1985) y Portugal (THADEU, 1949; ROMANO et al., 1986), siendo la única especie del género registrada por nosotros en los materiales de dicha edad que afloran en la parte meridional de la zona Centroibérica. Dado que el límite inferior de su registro coincide con un cambio litológico (capas Pochico/niveles del Llanvirn Inferior en la misma base de las Pizarras con *Neseuretus*), no puede descartarse que *N. avus* pueda aparecer en horizontes ligeramente más antiguos cuando éstos estén también representados por facies pelíticas.

Por otra parte, no hemos podido constatar en ningún caso la pretendida coexistencia de *N. avus* con *N. tristani* en algunas localidades de edad

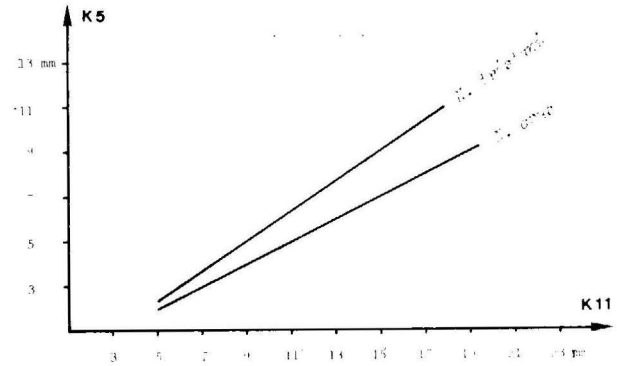


Figura 12.—Rectas de regresión correspondientes a los diagramas K5/K11 de las figuras 11 (*N. avus*) y 13 (*N. tristani*).

Llanvirn Superior o incluso en la base del Dobrotiviense (Llandeilo) (HAMMANN, 1983: figs. 4-5). Entre las localidades de este autor revisadas por nosotros, Na-III y Na-VIII son Llanvirn Inferior y sólo contienen *N. avus*. El punto «Horcajo» (aprox.=RA-I) es más moderno (a partir del Llanvirn Superior) y sólo contiene *N. tristani* (RABANO, 1980, 1981). Pi-IIa pertenece a la base del Dobrotiviense (Llandeilo) y únicamente ha proporcionado *N. tristani*. La localidad Alis-V no ha sido revisada, pero las especies identificadas por HAMMANN (1974, 1983) pueden implicar la existencia de algunas mezclas de nódulos fosilíferos de distintos niveles del Llanvirn (la localidad se sitúa en un campo de labor que interesa diversos niveles); un caso parecido al que ocurre en la localidad Fu-XI, cuya posición estratigráfica deberá ser revisada (*Kloucekia drevermanni drevermanni* HAMMANN sería, según nuestros datos, también exclusivo del Llanvirn Inferior).

Neseuretus (Neseuretus) tristani
(BRONGNIART in DESMAREST, 1817)

(Lám. 15, figs. 1-9; lám. 16, figs. 1-7)

- ? 1754 «Especie de cangrejo» — TORRUBIA, lám. 3, fig. 4.
* 1817 *Calymene Tristani* BRONG. - BRONGNIART in DESMAREST, p. 517.
p 1853 *Calymene Tristani* BRONGNIART - VERNEUIL y COLLOMB, p. 133.

- ? 1915 *Calymene Tristani* BRONGNIART - HERNANDEZ SAMPELAYO, p. 299.
1926 *Calymene (Synhomalonotus) tristani* (BRONGNIART) - BORN, p. 26.
v 1971 *Neseuretus (Neseuretus) tristani* (BRONGNIART) - GIL CID, p. 313; lámina 1, figs. 1-3.
v 1972a *Neseuretus (Neseuretus) tristani* (BRONGNIART) - GIL CID, pp. 56-57; lám. 1, figs. 1-3.
1972 *Neseuretus (Neseuretus) tristani* (BRONGNIART) - JULIVERT y TRUYOLS, pp. 241-242.
p 1974 *Neseuretus tristani* (BRONGNIART) - LAURET, p. 35.
1976 *Neseuretus tristani* (BRONGNIART) - TRUYOLS y JULIVERT, p. 13.
v 1976 *Neseuretus tristani* (BRONGNIART) - GIL CID et al., p. 23; lám. 1, fig. 8.
v 1977 *Neseuretus tristani* (BRONGNIART) - MARTIN ESCORZA, p. 68.
v 1980 *Neseuretus (Neseuretus) tristani tristani* (BRONGNIART) - RABANO, pp. 90-95; lám. 5, figs. 1-10; lám. 9, fig. 5.
1982 *Neseuretus tristani* (DESMAREST) - FORTEY y MORRIS, pp. 70-73; figs. 3-11.
1982 *Neseuretus tristani tristani* - HAMMANN et al., p. 34.
1982 *Neseuretus tristani tardus* - HAMMANN et al., p. 28.
1983 *Neseuretus (Neseuretus) tristani tristani* (BRONGNIART in DESMAREST) - HAMMANN, pp. 64-67; lám. 4, figs. 48-

LAMINA 15

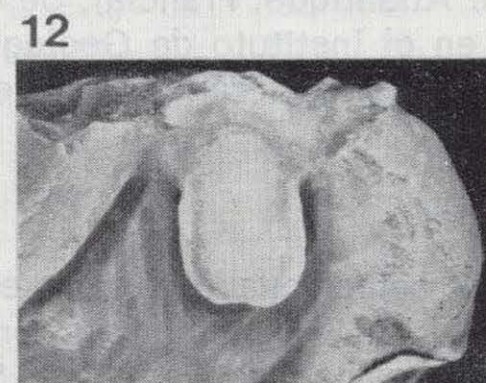
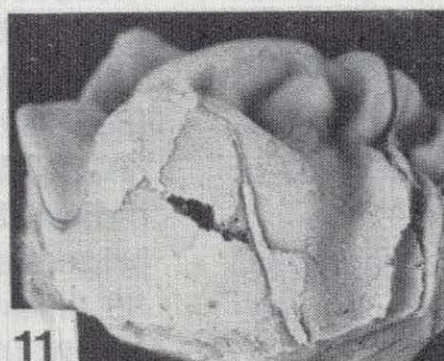
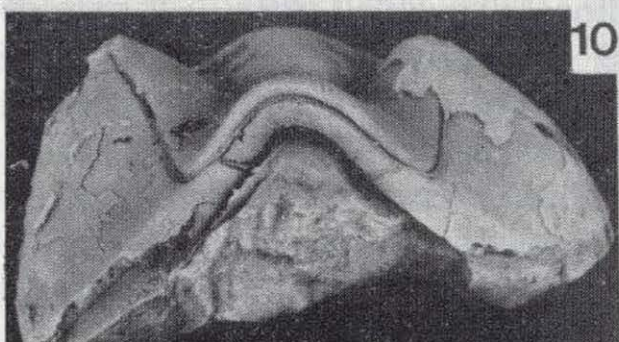
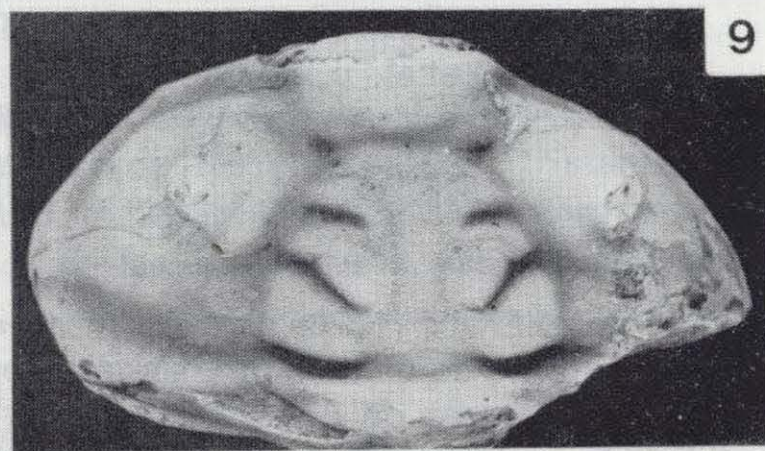
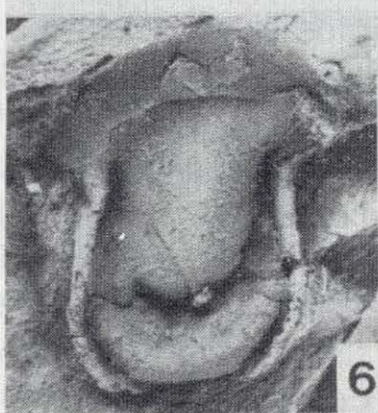
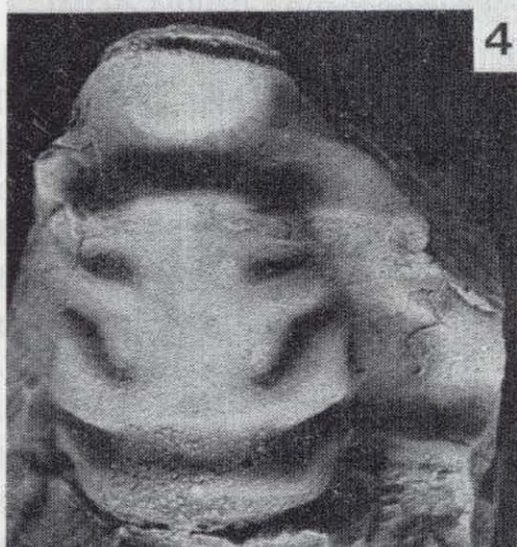
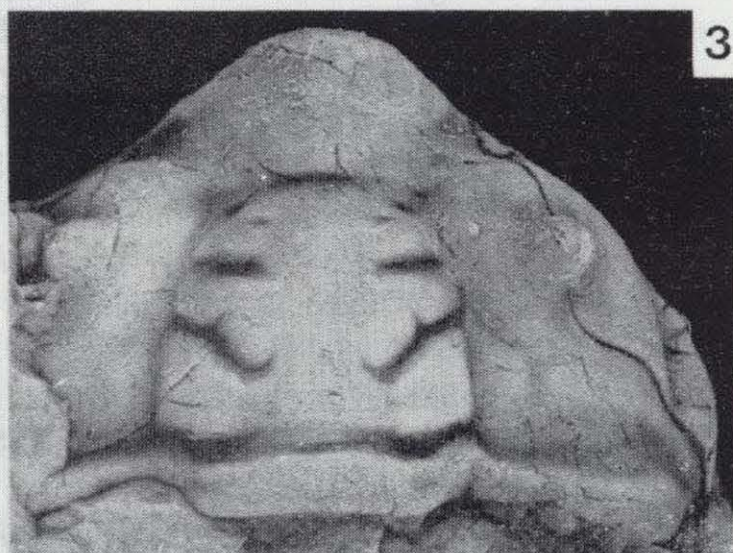
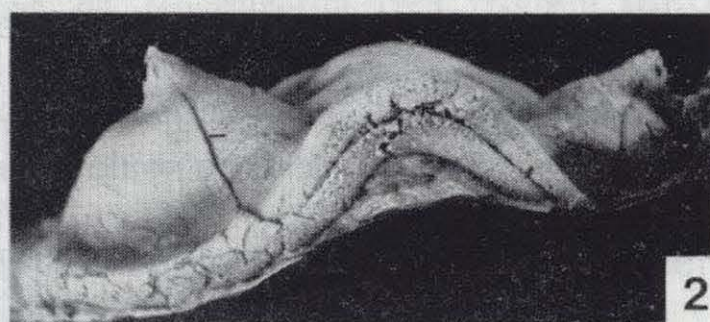
Figuras 1-9.—*Neseuretus (Neseuretus) tristani* (BRONGNIART in DESMAREST, 1817), del Llanvirn Superior de Fuenlabrada de los Montes, Badajoz (fig. 6), y Dobrotiviense (Llandeilo) de Navas de Estena, Ciudad Real (figs. 1, 9), Calzada de Calatrava, Ciudad Real (figs. 2-3), Pozuelos de Calatrava, Ciudad Real (figs. 4-5, 7) y Corral de Calatrava, Ciudad Real (fig. 8).

1. Cranidio en oligisto, con superficie externa bien conservada. NE-VII 2742; $\times 2,5$.
- 2-3. Réplica en látex de un cefalón en vista anterior (fig. 2) y dorsal (fig. 8). CC-I 2666; $\times 2$.
- 4-5. Vista dorsal (fig. 4) y lateral (fig. 5) de un cefalón (topotipo de *Neseuretus (N.) tristani «tardus»* HAMMANN). PZ-III 3263; $\times 2,6$.
6. Hipostoma. HD-VIII 2910; $\times 5$.
7. Cranidio en vista latero-dorsal. PZ-II 3251; $\times 2,4$.
8. Cranidio en vista lateral. CO-XVI 3239a; $\times 2$.
9. Cefalón conservado en oligisto. NE-VII 2736; $\times 1,8$.

Figuras 10-12.—*Neseuretus (Neseuretus) avus* HAMMANN, 1977, del Llanvirn Inferior de Ventas con Peña Aguilera, Toledo (figs. 10-11) y Navas de Estena, Ciudad Real (fig. 12).

- 10-11. Cefalón en vista anterior (fig. 10) y lateral (fig. 11). VPA-1411; $\times 1,8$.
12. Hipostoma en conexión con un cefalón. NE-V 1733; $\times 1,8$.

LAMINA 15



- 49; lám. 5, figs. 50-56; lám. 6, figs. 57-59; lám. 21, figs. 195-202; lám. 22, figs. 207, 212; lám. 23, figs. 217-218; lám. 24, figs. 222; lám. 25, figs. 227-229; figs. texto 10, 12, 14, 16-18, 23 y 27. (Ver aquí sinonimias anteriores para Francia, la Península Ibérica y Gran Bretaña.)
- 1983 *Neseuretus (Neseuretus) tristani tardus* n. ssp. - HAMMANN, pp. 67-69; lám. 6, figs. 59-65; lám. 7, figs. 66-67; lám. 21, figs. 196, 198, 200; figs. texto 14, 23 y 28.
- 1984b *Neseuretus (Neseuretus) tristani tristani* (BRONGNIART in DESMAREST) - RABANO, tabla 1.
- 1984b *Neseuretus (Neseuretus) tristani tardus* HAMMANN - RABANO, p. 277; tabla 1.
- v 1984c *Neseuretus (Neseuretus) tristani tristani* (BRONGNIART in DESMAREST) - GUTIERREZ MARCO et al., tabla 1.
- v 1984c *Neseuretus (Neseuretus) tristani tardus* HAMMANN - GUTIERREZ MARCO et al., pp. 316; tabla 1.
- 1985 *Neseuretus (Neseuretus) tristani tristani* (BRONGNIART in DESMAREST) - HAMMANN, figs. 1a, b, e, f, i, j.
- 1985 *Neseuretus (Neseuretus) tristani tardus* HAMMANN - HAMMANN, figs. 1c, 4b, 4g.
- non 1986 *Neseuretus (Neseuretus) tristani tristani* (BRONGNIART in DESMAREST) - ROMANO et al., p. 429; lám. 1, figs. 13-14 (= *Neseuretus avus* HAMMANN).

Neotipo

Establecido por HENRY (1970: lám. A, fig. 6) como el molde interno de un cefalón más tórax procedente de las pizarras de Angers, Llandeilo, en la localidad de La Hunaudiere en Sion-les-Mines (Loire Atlantique, Francia). Se encuentra depositado en el Instituto de Geología de la Universidad de Rennes (Francia), con el número 2200.

Material

Se han seleccionado para su estudio y depósito un total de 704 ejemplares, procedentes de las siguientes localidades: AC-II: 5 cranidios (2651-

2655), 1 librigena (2656), 3 pigidios (2657-2659). AM-I: 1 cefalón (3233), 2 cranidios (3234-3235), 1 pigidio (3236). CC-I: 2 ejemplares completos (2660-2661), 4 cefalones + tórax (2662-2665), 6 cefalones (2666-2671), 13 cranidios (2672-2684), 2 hipostomas (2685-2686), 6 librigenas (2687-2682), 32 pigidios (2683-2695). CHI-IV: 2 cranidios (2697-2698), 4 pigidios (2699-2702). CO-XII: 1 pigidio (2703). CO-XIII: 1 cranidio (3237), 1 pigidio (3238). CO-XIV: 1 cranidio (2704), 2 pigidios (2705-2706). CO-XVI: 2 cefalones (3239a-b), 1 pigidio (3240). HD-III: 5 cranidios (2863-2867), 2 librigenas (2868-2869), 6 pigidios (2870-2875). HD-IV: 3 cefalones (2849-2851), 4 cranidios (2852-2855), 7 pigidios (2856-2862). HD-V: 3 cranidios (2876-2878), 2 pigidios (2879-2880). HD-VI: 11 cranidios (2881-2891), 8 pigidios (2892-2899). HD-VII: 8 cranidios (2900-2907), 3 hipostomas (2908-2910), 3 pigidios (2911-2913). HD-IX: 2 cefalones (2914-2915), 4 pigidios (2916-2919). HD-X: 5 cefalones (3241-3245), 1 cefalón + tórax (3246), 7 pigidios (3247). HM-II: 1 cefalón + tórax (2930), 3 cefalones (2921-2923), 2 cranidios (2924-2925), 3 pigidios (2926-2928). HM-IV: 4 cranidios (2929-2932), 6 pigidios (2933-2938). HM-V: 2 ejemplares completos (2939-2940), 3 cefalones + tórax (2941-2943), 2 cranidios (2944-2945), 2 pigidios (2946-2947). HM-VI: 7 cranidios (2948-2954), 12 pigidios (2955-2966). NE-VI: 1 ejemplar completo (2707), 25 cranidios (2708-2732), 3 librigenas (2733-2735). NE-VII: 4 cefalones (2736-2739), 2 cefalones + tórax (2740-2741), 45 cranidios (2742-2786), 62 pigidios (2787-2848). PI-III: 1 cefalón + tórax (2967), 3 pigidios (2968-2970). PI-IV: 2 cranidios (2971-1972), 1 librigena (2973), 9 pigidios (2974-2982). PI-IVA: 1 cefalón + tórax (2983), 2 cranidios (2984a-b), 3 pigidios (2985-2987). PI-VI: 1 cefalón (2988), 4 cranidios (2989-2992), 7 pigidios (2993-2999). PI-X: 1 pigidio (cf.) (3247). POR-II: 1 ejemplar completo (3000), 2 cefalones (3001-3002), 6 pigidios (3003-3008). POR-III: 4 cranidios (3009-3012), 3 pigidios (3013-3015). PR-IV: 1 cefalón (3016), 1 cranidio (3017), 2 librigenas (3018-3019), 3 pigidios (3020-3022). PR-V: 3 cefalones (3023-3025), 5 pigidios (3026-3030). PR-VII: 2 cefalones (3031-3032), 3 cranidios (3033-3035), 3 pigidios (3036-3038). PR-VIII: 1 cranidio (3039), 2 pigidios (3040-3041). PR-IX: 2 cranidios (3248-3249), 1 pigidio (3250). PSV-III: 7 cranidios (3042-3048), 4 librigenas (3049-3052), 16 pigidios (3053-3068). PSV-IV: 23 cranidios (3069-3091), 2 cefalones (3092-3093), 1 ejemplar completo (3094), 36 pi-

gidios (3095-3130). PZ-II: 3 cranidios (3251-3253), 1 librigena (3254), 1 hipostoma (3265), 3 pigidios (3255-3257). PZ-III: 5 cefalones (3258-3262), 2 cranidios (3263-3264), 3 pigidios (3266-3268). RE-V: 4 cranidios (3131-3134), 6 pigidios (3135-3140). RE-VI: 1 cefalón + tórax (3141), 1 librigena (3142), 3 pigidios (3143-3145). RE-VII: 2 cefalones + tórax (3146-3147), 32 cranidios (3148-3179), 3 hipostomas (3180-3182), 47 pigidios (3183-3229). RE-VIII: 1 cranidio (3230), 2 pigidios (3231, 3232). RE-IX: 4 cranidios (3269-3272), 1 pigidio (3273). RE-X: 4 cefalones (3274-3277), 2 cranidios (3278-3279), 1 pigidio (3280).

A este material hay que añadir los 597 ejemplares de la especie estudiados por la autora en un trabajo anterior (RABANO, 1980), procedentes de los materiales del Llanvirn Superior-Dobrotivien-se Inferior del sinclinal de Guadarranque (puntos RA-I, RA-IA, RA-II/III, RA-IV, RA-V y RA-VI: cf. RABANO, op. cit., pp. 90-91).

Diagnosis (según HAMMANN, 1983: p. 65)

La convexidad de la glabella, mejillas y área anterior del cefalón es poco acusada. En vista lateral, el área anterior está ligeramente elevada, y en vista dorsal presenta el margen anterior apuntado. En vista ventral, el margen pigidial posee una punta sobresaliente y levemente engrosada; los márgenes laterales del pigidio convergen posteriormente con un ángulo de 85 grados.

Descripción

Ver HAMMANN, 1983: pp. 65-66.

Observaciones

Todos los estudios que se han realizado sobre la especie *Neseuretus (Neseuretus) tristani* (BRONGNIART in DESMAREST, 1817) (SADLER, 1974; HENRY, 1970, 1980a; HAMMANN, 1977, 1983) han coincidido en observar la gran variabilidad morfológica que se aprecia en el cefalón y pigidio. Este hecho llevó a HAMMANN (1977, 1983), en sus estudios sobre los calymenáceos del Ordovícico español, a diferenciar cuatro morfotipos sucesivos en el tiempo o dependientes de las facies dentro de los que hasta la fecha

TABLA 12

Medidas (en mm.) de algunos cefalones seleccionados de *Neseuretus (N.) tristani* (BRONGNIART in DESMAREST, 1817). Para explicación de las abreviaturas, ver la figura 10.

CEFALON	A	B	B1	F	K11	K5
RA-I 942	30	17	21	—	20	12
RA-I 1059	16	10	12	5	12	6
RA-I 1060	15	9	11	4	10	5
RA-I 1063	9	5	6	3	5	3
RA-II 1583	19	11	14	5	13	6
RE-V 3131	29	17	19	9	17	10
RE-VII 3148	20	11	14	6	12	8
RE-VII 3149	12	7	9	4	8	5
RE-VII 3150	15	8	11	5	10	6
RE-VII 3151	23	13	17	7	16	9
RE-VII 3152	28	15	19	11	17	11
HD-IV 2852	8	5	7	1	5	2
HD-IV 2853	22	13	16	7	15	9
HD-VI 2881	28	17	24	9	16	11
HD-VI 2882	23	13	17	8	15	10
HD-VI 2883	18	11	14	6	11	7
HM-VI 2948	28	15	19	10	17	10
HM-VI 2949	9	6	7	3	7	3
PI-III 2967	22	12	16	6	14	7
CO-XVI 3239a	22	12	16	8	13	8
CO-XVI 3239b	19	10	14	6	12	7
RE-IX 3269	26	15	19	9	19	10
RE-IX 3270	24	15	19	8	17	9
PZ-II 3251	20	11	13	6	—	—
PZ-II 3252	27	15	19	8	16	11

TABLA 13

Medidas (en mm.) de algunos pigidios seleccionados de *Neseuretus (N.) tristani* (BRONGNIART in DESMAREST, 1817). Para explicación de las abreviaturas, ver la figura 10.

PIGIDIO	Z	W	X
NE-VII 2787	23	23	13
NE-VII 2788	17	17	8
NE-VII 2789	13	14	7
HD-IV 2856	15	16	8
HD-VI 2892	17	17	9
RE-VI 3143	14	14	6
RE-VI 3144	23	23	11
RE-VII 3183	9	10	5
RE-VII 3184	15	15	8
RE-VII 3185	17	17	9
RE-VII 3187	24	24	12
RE-IX 3273	21	20	12

había sido atribuido a *Neseuretus tristani*. De esta forma, el Llanvirn Inferior se caracteriza principalmente por la presencia de *Neseuretus* (*N.*) *avus* HAMMANN, caracterizado por poseer un área anterior más plana y un margen pigidial fino y sin engrosamiento central en vista ventral. En el Llanvirn Superior y Dobrotiviense (Llandeilo) Inferior registra *Neseuretus* (*N.*) *tristani tristani* (BRONGNIART in DESMAREST), mientras que en el Dobrotiviense (Llandeilo) Superior define la subespecie *Neseuretus* (*N.*) *tristani tardus*, caracterizada por poseer una convexidad acusada de todos los elementos cefálicos, un área anterior dirigida netamente hacia arriba y un margen pigidial que en vista ventral posee un engrosamiento central muy acusado. En las facies arenosas del Dobrotiviense (Llandeilo), HAMMANN (op. cit.) diferencia *Neseuretus* (*N.*) *henkei* HAMMANN, que se diferencia básicamente de *N. tristani*, por su área anterior sin protuberancia central y una glabella más alargada y estrecha (sag. y tr., respectivamente). Este autor observa, sin embargo, que antes de realizar nuevas asignaciones taxonómicas es necesario estudiar un material abundante que no muestre deformaciones, debido precisamente a la gran variabilidad intraespecífica mencionada.

Dentro del abundante material del género *Neseuretus* recogido para el presente estudio, hemos podido confirmar la presencia de las especies *N. avus* en el Llanvirn Inferior y de *N. henkei* en las facies arenosas del Dobrotiviense (Llandeilo), en localidades donde históricamente habían sido definidas como *N. tristani*. Por el contrario, nos hemos encontrado con dificultades para reconocer las divisiones subespecíficas hechas por HAMMANN (1983) dentro de *N. tristani* por los motivos que a continuación se especifican:

— HAMMANN (op. cit.) restringe la presencia de *N. tristani tardus* a los materiales del Dobrotiviense (Llandeilo) Superior. Sin embargo, en el mismo trabajo se encuentran citas de *N. tristani tardus* en localidades del Dobrotiviense (Llandeilo) Inferior acompañando a la subespecie nominal. A su vez, al revisar para el presente estudio localidades registradas por dicho autor como del Dobrotiviense (Llandeilo) Superior, han resultado ser del Dobrotiviense Inferior, reconociendo en ellas la forma *N. tristani «tristani»*.

— Nuestro material de la especie procedente de materiales del Dobrotiviense (Llandeilo) Superior, atendiendo especialmente al que no presenta deformaciones, entraría dentro del rango de *N. tristani «tristani»*. Hay que señalar

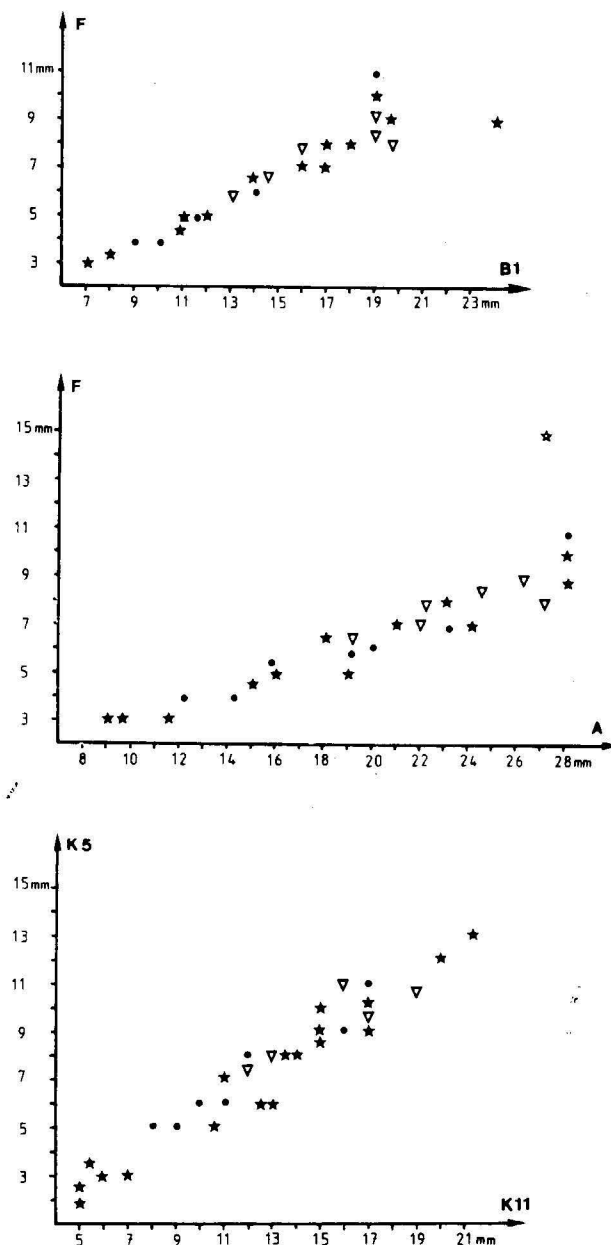


Figura 13.—Diagramas de dispersión para algunos caracteres cefálicos de *Neseuretus* (*N.*) *tristani* (BRONGNIART in DESMAREST, 1817), a partir de ejemplares procedentes del Llanvirn Superior (estrella), Dobrotiviense Inferior (punto) y Dobrotiviense Superior (triángulo).

también que muchos pigidios del Llanvirn Superior y Dobrotiviense Inferior muestran en vista ventral un engrosamiento central prominente análogo al de *N. tristani «tardus»*.

— Los únicos ejemplares asimilables a *N. tristani «tardus»* son dos cefalones procedentes de la localidad tipo de la subespecie (Co-III de HAMMANN, 1983=PZ-III en este trabajo) que muestran una glabella muy convexa. En la localidad PZ-II, también del Dobrotiviense (Llandeilo) Superior, hemos recogido un hipostoma (PZ-II 3265) que muestra las dos máculas prominentes descritas por HAMMANN (op. cit., p. 69) para *N. tristani tardus*.

Resumiendo lo expuesto hasta el momento, dentro de las poblaciones investigadas de *N. tristani* en edades comprendidas entre el Llanvirn Superior y el Dobrotiviense (Llandeilo) Superior (Zona Borni), se aprecia una variabilidad intraespecífica notoria que se ve incrementada artificialmente por las deformaciones que han sufrido con frecuencia los materiales de dichas edades. De esta forma, coincidimos en parte con la opinión de HENRY (1980a), en la existencia de una especie polimorfa, no pudiéndose establecer una relación directa entre las variaciones morfológicas y la distribución vertical dentro de *N. tristani*. Si se reconoce, sin embargo, una forma claramente diferente en el Llanvirn Inferior —*N. avus*—, que hemos recolectado en prácticamente todas las localidades del Llanvirn Inferior español (RABANO, 1984b); en el Macizo Armorico francés, la única cita de *Neseuretus* en el Llanvirn Inferior es la de *Neseuretus* (*N.*) sp. en la parte más baja de la Formación Traveusot (HENRY, 1980a: fig. 94) en una asociación comparable a la registrada en las capas de la misma edad en la zona Centroibérica.

El único elemento del exoesqueleto de *N. tristani* en el que se aprecia una variación morfológica a lo largo del tiempo es el hipostoma (cf. fig. 14). Los hipostomas de tipo «tardus» (con máculas y borde posterior escotado) se han recogido siempre en localidades del Dobrotiviense (Llandeilo) Superior, diferenciándose de las piezas del Llanvirn Superior y Dobrotiviense Inferior por la ausencia de máculas y por la presencia de una leve escotadura en el borde posterior. Esto es consistente con los hallazgos efectuados por HENRY (1980a) en el Macizo Armorico francés, pudiéndose establecer perfecta-

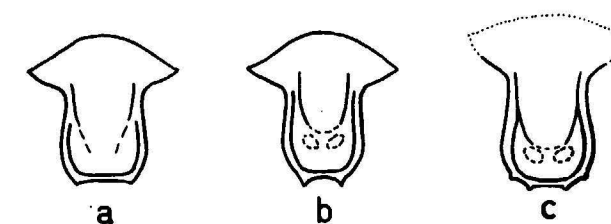


Figura 14.—Evolución del hipostoma de *Neseuretus* (*N.*) *tristani* (BRONGNIART in DESMAREST, 1817). a, Llanvirn Superior, Dobrotiviense Inferior; b, Dobrotiviense Superior (Zona Borni); c, Dobrotiviense Superior alto (Zona Bureaui). (a y b, extraídos de HAMMANN, 1983; c, según HENRY, 1980a).

mente una línea evolutiva del hipostoma de esta especie desde el Llanvirn Superior hasta el Dobrotiviense más superior, como se encuentra reflejado en nuestra figura 14.

Distribución

Neseuretus (*Neseuretus*) *tristani* (BRONGNIART in DESMAREST, 1817) se encuentra representado en niveles del Llanvirn Superior a Dobrotiviense de Francia, Península Ibérica, Gran Bretaña (Cornualles), Arabia Saudita, Argelia y Marruecos.

En España, la especie abunda extraordinariamente en los materiales pelíticos y alternancias pelítico-arenosas del Ordovícico Medio de la zona Centroibérica, que adoptaron por este motivo el nombre de la especie en la terminología estratigráfica local (Pizarras con *Neseuretus*, Grupo Tristani: HAMMANN et al., 1982; GUTIERREZ MARCO et al., 1984c). No obstante, *N. tristani* está representado también en numerosas localidades de las zonas Cantábrica, Asturoccidental-leonesa y Cordillera Ibérica, desconociéndose por el momento en la zona de Ossa Morena.

Neseuretus (*Neseuretus*) *henkei* HAMMANN, 1977

(Lám. 16, figs. 8-14)

1955 *Calymene tristani* BRONGNIART - REDLIN, pp. 47-56.

?p 1974 *Neseuretus* (*Neseuretus*) *tristani*

- (BRONGNIART) - SADLER, p. 80; figuras 3a-b.
- * 1977 *Neseuretus (Neseuretus) henkei* n. sp. - HAMMANN, pp. 92-93; lám. 1, fig. 2.
 - 1978 *Neseuretus henkei* HAMMANN - KOLB, p. 27; lám. 1, fig. 4.
 - 1982 *Neseuretus henkei* - HAMMANN et al., p. 33.
 - 1983 *Neseuretus (Neseuretus) henkei* HAMMANN - HAMMANN, pp. 69-72; lám. 7, figs. 68-75; figs. texto 23 y 29.
 - 1984b *Neseuretus (Neseuretus) henkei* HAMMANN - RABANO, tabla 1.
 - v 1984c *Neseuretus (Neseuretus) henkei* HAMMANN - GUTIERREZ MARCO et al., tabla 1.

Holotipo

Molde interno de un cráneo, figurado por HAMMANN (1977: lám. 1, fig. 2; 1983: lám. 7, fig. 71). Procede de los niveles descalcificados y arenosos de edad Dobrotiviense (Llandeilo) de la Formación 032 («Areniscas y pizarras con *Neseuretus*»: HAMMANN et al., 1982; GUTIERREZ MARCO et al., 1984c). Se encuentra depositado en el Museo Senckenberg de Frankfurt am Main (R. F. Alemania), con el número SMF 27842a.

Material

Se han estudiado un total de 19 ejemplares, procedentes de las siguientes localidades: ALAM-IV:

2 cráneos incompletos (3295-3296), 2 librigenas (cf.) (3297a-b). CC-II: 8 cráneos (3281-3288), 6 pigidios (3289-3294). POR-IV: 1 cráneo (4005).

Diagnosis (según HAMMANN, 1983: p. 70)

Glabella de contorno parabólico, más larga (sag.) que ancha (tr.), y con el lóbulo frontal redondeado. El área anterior carece de borde o surco frontal; en vista lateral es oblicua con respecto al plano dorsal de la glabella y muestra un perfil desde recto a ligeramente cóncavo, sin protuberancia central.

El pigidio es triangular amplio (tr.), casi dos veces más ancho (tr.) que largo (sag.). En vista ventral, los márgenes laterales convergen formando un ángulo de 90 grados.

Descripción

Ver HAMMANN, 1983: pp. 70-71.

Medidas (en mm.; para explicación de las abreviaturas, ver la fig. 10)

Cráneo CC-II 3281: A=18, B=10, F=5, K11=11, K5=7.

Observaciones

Neseuretus (Neseuretus) henkei HAMMANN, 1977 es una especie característica de las facies

LAMINA 16

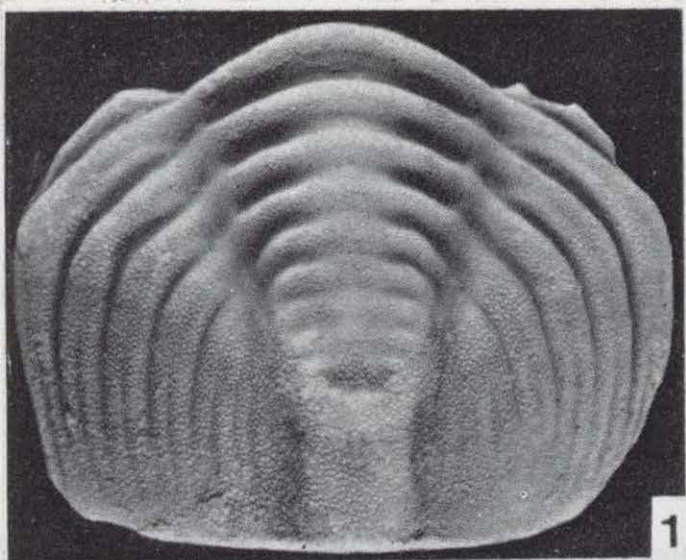
Figuras 1-7.—*Neseuretus (Neseuretus) tristani* (BRONGNIART in DESMAREST, 1817), del Dobrotiviense (Llandeilo) de Luciana, Ciudad Real (figs. 1-4), Calzada de Calatrava, Ciudad Real (fig. 5), Navas de Estena, Ciudad Real (fig. 6) y Pozuelos de Calatrava, Ciudad Real (fig. 7).

- 1-4. Pigidio en vista posterior (fig. 1), dorsal (fig. 2), ventral (fig. 3) y lateral (fig. 4), conservado en oligisto. PI-III 2968; $\times 3$.
- 5. Detalle de la superficie visual en la librigena CC-I 2687; $\times 12,5$.
- 6. Cráneo incompleto en vista lateral oblicua. NE-VII 2743; $\times 1,8$.
- 7. Pigidio en vista posterior. PZ-II 3255; $\times 2$.

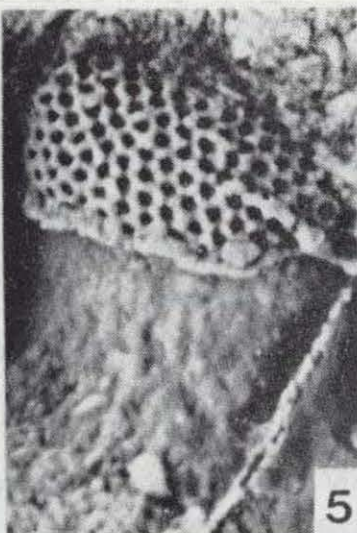
Figuras 8-14.—*Neseuretus (Neseuretus) henkei* HAMMANN, 1977, de las areniscas dobrotivienses de Calzada de Calatrava, Ciudad Real (figs. 8-9, 11-14), y Porzuna, Ciudad Real (fig. 10).

- 8. Pigidio. CC-II 3290; $\times 2,6$.
- 9. Cráneo en vista dorsal. CC-II 3283; $\times 3,5$.
- 10. Cráneo en vista lateral. POR-IV 4005; $\times 3$.
- 11. Cráneo en vista lateral. CC-II 3282; $\times 2,5$.
- 12-13. Pigidio en vista dorsal (fig. 12) y posterior (fig. 13). CC-II 3289; $\times 2,7$.
- 14. Cráneo. CC-II 3281; $\times 4$.

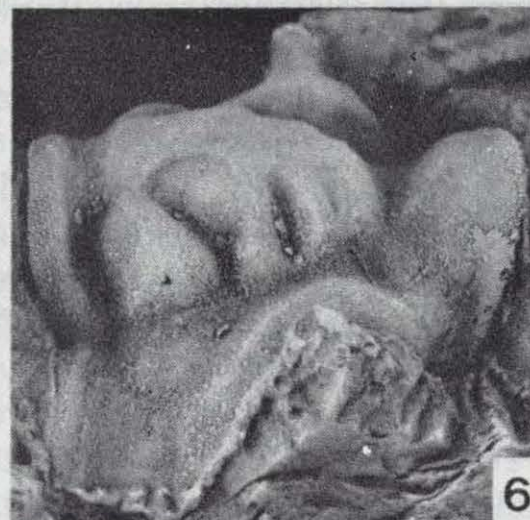
LAMINA 16



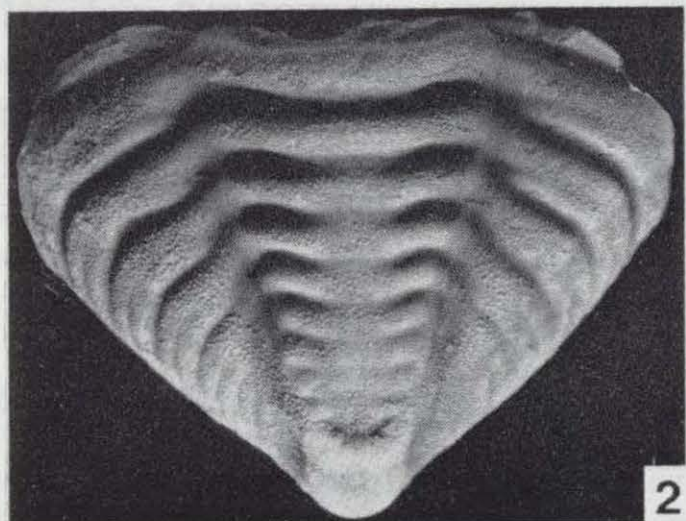
1



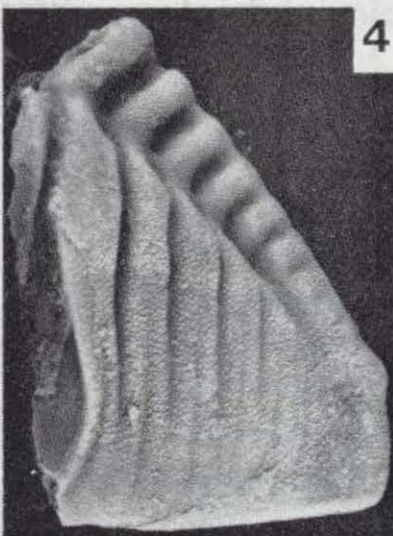
5



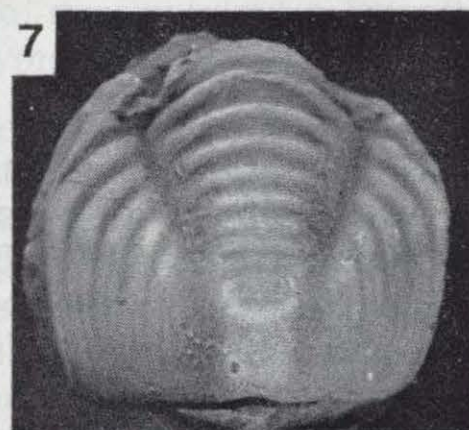
6



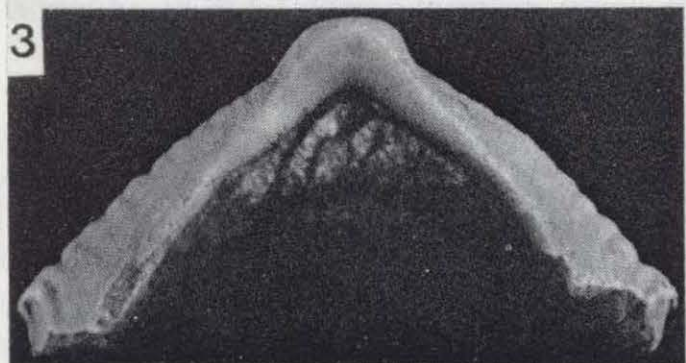
2



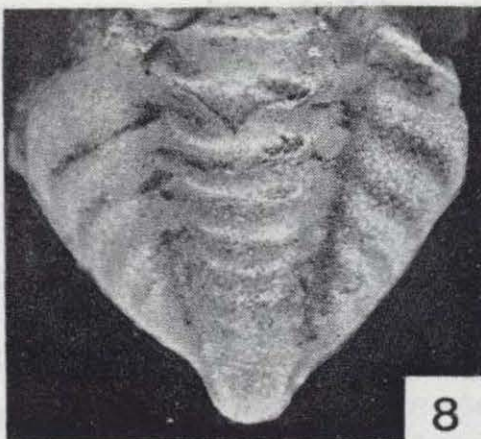
4



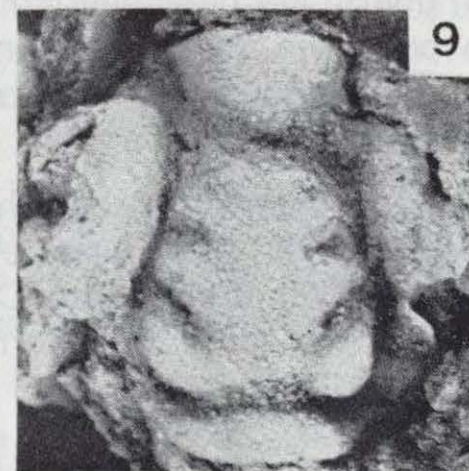
7



3



8



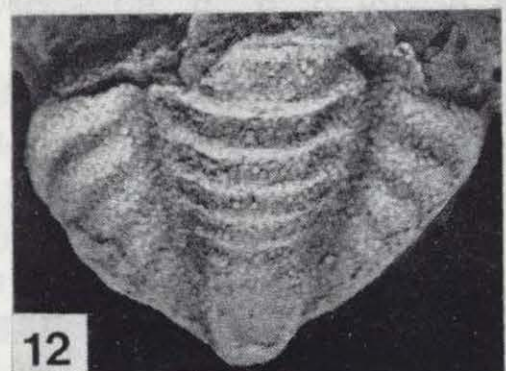
9



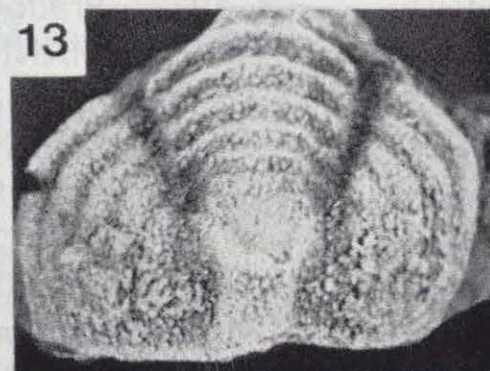
10



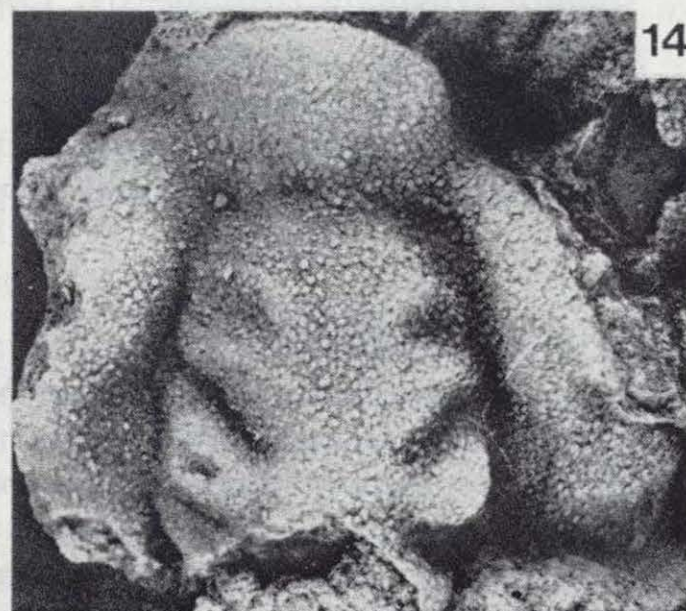
11



12



13



14

arenosas del Ordovícico Medio español, donde ha sido confundida frecuentemente con *N. (N.) tristani* (BRONGNIART in DESMAREST, 1817). Aunque ambas formas se encuentran estrechamente relacionadas, *N. henkei* se diferencia de la segunda por la glabella más estrecha (tr.) y alargada (sag.), y la ausencia de protuberancia central en el área anterior del cefalón. Estos caracteres los hemos podido apreciar en nuestros ejemplares de las localidades CC-II, ALAM-IV y POR-IV, cuyo estado de conservación y número es, sin embargo, insuficiente para realizar un tratamiento estadístico que permita efectuar comparaciones con las restantes especies del género.

Distribución

Neseuretus (N.) henkei se encuentra representado hasta el momento en los materiales arenosos del techo del Llanvirn (?) y Dobrotiviense (Llandeilo) de la zona Centroibérica (HAMMANN, 1983 y presente trabajo). El morfotipo 2 de *N. tristani* descrito por SADLER (1974) en las Cuarcitas Gorran (Llandeilo) de Cornualles (Gran Bretaña) podría ser coespecífico con *N. henkei*, pero este punto no se puede confirmar debido a la deformación que presenta el material (HAMMANN, 1983).

En nuestro área de trabajo hemos registrado la presencia de *N. (N.) henkei* en los sinclinales de Puertollano-Almuradiel (pto. CC-II) y Porzuna (pto. POR-IV), así como en Sierra Morena oriental (pto. ALAM-IV).

Género *Pradoella* HAMMANN, 1977

Especie tipo

Pradoella pradoi HAMMANN, 1977, del Llanvirn de Alisedas, al NO de Chillón (Ciudad Real).

Diagnósis (según HAMMANN, 1977: p. 93)

Glabela de contorno trapezoidal, con 4 pares de surcos laterales. Área preglabellar con una suave convexidad en su región central y un área anterior ligeramente elevada, con el margen anterior recto (tr.). Las ramas anteriores de la sutura facial muestran convergencia anterior.

Pigidio de contorno triangular alargado (sag.), con una convexidad regular (tr. y sag.). El raquis disminuye en anchura en sentido caudal de una forma progresiva y posee una terminación redondeada. En él se cuentan 8 a 10 anillos lisos, y en los flancos de 6 a 7 costillas. Margen pigidial posterior redondeado, levemente arqueado en el centro.

Especies asignadas

Pradoella antetrastani (DEAN, 1966), del Arenig del SO de Francia; *P. lugneensis* (COURTESOLE, PILLET y VIZCAINO in COURTESOLE et al., 1983), del Arenig Inferior del SO de Francia; *P. pradoi* HAMMANN, 1977, del Llanvirn Inferior y Superior? de España; *P. sanabriensis* HAMMANN, 1983, del Arenig o ?Llanvirn Inferior de España.

Distribución

Arenig Inferior - Llanvirn de España y Francia.

Pradoella pradoi HAMMANN, 1977

(Lám. 17, figs. 1-10)

- v 1856 *Homalonotus brongniarti* DESLONGCHAMPS - VERNEUIL y BARRANDE, páginas 971-972; lám. 23, fig. 1.
- vp 1918 *Calymene tristani* BRONGNIART - BORN, lám. 26, fig. 4b.
- v 1918 *Homalonotus brongniarti* DESLONGCHAMPS - BORN, p. 351.
- ? 1935 *Homalonotus brongniarti* DESLONGCHAMPS - ALVARADO y TEMPLADO, p. 25.
- 1955 *Calymene (Synhomalonotus) tristani* BRONGNIART - REDLIN, p. 47.
- * 1977 *Pradoella pradoi* n. g., n. sp. - HAMMANN, p. 93; lám. 1, figs. 9-10.
- 1983 *Pradoella pradoi* HAMMANN - HAMMANN, pp. 75-78; lám. 8, figs. 76-80; lám. 9, figs. 81-83; lám. 22, fig. 211; lám. 24, fig. 223; figs. texto 15, 16 y 30.
- 1984b *Pradoella pradoi* HAMMANN - RABANO, tabla 1.

Holotipo

Molde interno de un cranidio incompleto figurado por HAMMANN (1977: lám. 1, fig. 9; 1983: lám. 8, fig. 80). Procede de las pizarras del Llanvirn de la localidad de Alisedas, al NO de Chillón (Ciudad Real), y está depositado en el Museo Senckenberg de Frankfurt am Main (R. F. Alemania) con el número SMF 27858.

Material

Dos restos de cefalón + tórax y un pigidio, pertenecientes a las colecciones del Museo del ITGE (Madrid), y depositados con los números 5390, 5790 y 5800, respectivamente. Proceden del paraje denominado «Solana del Romeral» en Fontanosas (Ciudad Real). Un pigidio sin datos fiables sobre su localidad, perteneciente a la colección del Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid. Otro ejemplar enrollado e incompleto, procedente de la colección ROYO, depositada en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid; igualmente de localidad incierta. Un resto glabellar del punto AC-I (Llanvirn Inferior: AC-I 3444) y un cranidio deformado, procedente de la localidad POB-I en la Sierra de San Pedro (Cáceres; POB-I 3445, Llanvirn Inferior).

Diagnósis (según HAMMANN, 1977: p. 93)

Glabela de contorno trapezoidal y poco convexa; presenta 4 pares de surcos laterales, de los cuales los dos anteriores apenas están marcados. El área preglabellar es plana, con una convexidad en la región central y un borde frontal mal definido. La longitud (sag.) del área preglabellar representa el 25 por 100 de la longitud cefálica. Sutura rostral inframarginal.

Pigidio de contorno triangular alargado (sag.), aproximadamente igual de ancho (tr.) que largo (sag.). Raquis con 9 anillos y flancos con 6 costillas anchas y lisas. Surcos pleurales estrechos.

La superficie del caparazón está recubierta por una granulación fina.

Observaciones

En 1918, BORN (lám. 26, fig. 4b) figura bajo el nombre específico de *Calymene tristani* BRONGNIART un cefalón incompleto cuya morfología

difería notablemente de dicha especie y que fue escogido posteriormente por HAMMANN (1977) como holotipo del nuevo taxón *Pradoella pradoi*. Este ya había sido figurado con anterioridad en el Ordovícico español, si bien el material fue entonces asignado erróneamente a la especie *Homalonotus brongniarti* (DESLONGCHAMPS) (cf. VERNEUIL y BARRANDE, 1856: lám. 23, figura 1a). De acuerdo con los trabajos de HAMMANN y HENRY (1978), HAMMANN et al. (1982) y HAMMANN (1983), *Eohomalonotus brongniarti* se encuentra representado únicamente en las facies arenosas y cuarcíticas del Dobrotiviense (Llandeilo) iberoarmórico; a ello hay que añadir además que *Pradoella* no es un homalonótido, sino un calyménido, muy próximo a los géneros *Neseuretus* y *Calymenella*.

El nuevo material estudiado en este trabajo puede asignarse sin ningún género de duda a la especie *Pradoella pradoi* HAMMANN, 1977, por la presencia de una glabella netamente trapezoidal, en la que se aprecia el recorrido sigmoidal de los surcos S1, unos surcos S2 ligeramente oblicuos, que no alcanzan los surcos dorsales del cefalón, y unos S3 configurados como foseas (los S4 no se llegan a apreciar en nuestros ejemplares). El pigidio es triangular alargado (sag.), con un raquis poco elevado en vista lateral, en el que se cuentan de 8 a 9 anillos; los flancos están compuestos por 6 costillas en cuyas mitades externas se aprecian unos surcos pleurales muy débiles. Toda la superficie del caparazón está recubierta por una granulación muy fina y regular.

Por lo que respecta a su edad, HAMMANN (1983) asigna fundamentalmente al Llanvirn Superior (Zona Murchisoni o techo de la misma) los yacimientos que contienen este trilobites; exceptuando los ejemplares procedentes de las colecciones de BORN (1918) y VERNEUIL y BARRANDE (1856) que, por pertenecer a localidades con mezcla de fósiles de distintos niveles del Llanvirn y Llandeilo, no pueden ser atribuidos a ninguna edad concreta.

No obstante, los datos bioestratigráficos relativos a *P. pradoi* obtenidos en este trabajo permiten confirmar la presencia de la especie en los materiales del Llanvirn Inferior de la Sierra de San Pedro (pto. POB-I) y el sinclinal de Almadén (pto. AC-I), asociados en ambos casos a graptolitos, trilobites y braquiópodos caracterís-

ticos de dicha edad. Ello nos ha movido a revisar las asignaciones cronoestratigráficas propuestas por HAMMANN (1983) en el sentido de que *P. pradoi* caracterizaría un intervalo en el Llanvirn Superior acompañado por formas de transición entre *Neseuretus avus* y *N. tristani*. Sin embargo, las asociaciones de trilobites presentes junto a *P. pradoi* en diversas localidades de HAMMANN (op. cit.: F4 de REDLIN, Fu-XI, Fu-IV, Pui-II) son netamente del Llanvirn Inferior, estando representados también *Neseuretus avus*, *Bathyscheilus castilianus*, *Salterocoryphe sampelayoi* y *Colpocoryphe thoralis conjugens* junto a graptolitos característicos en el punto Pi-II (GUTIERREZ MARCO, 1986). La identificación de *N. tristani* o presencia de transientes *N. avus*/*N. tristani* en algunas de estas localidades (Fu-IX), puede estar influida también por un deficiente estado de conservación del material o una ligera deformación. Por otra parte, en los dos yacimientos restantes con *P. pradoi* mencionados por HAMMANN (1983: Alis-III y Alis-V) no existen evidencias incuestionables sobre su edad Llanvirn Superior, ya que en ambos han sido identificados trilobites que por propia experiencia consideramos exclusivos del Llanvirn Inferior (*S. sampelayoi*, *B. castilianus* y *N. avus*), junto con otras formas que comienzan su representación a partir del Llanvirn Superior (*Neseuretus tristani*, *Colpocoryphe rouaulti*, *Salterocoryphe salteri*). Por esta razón mantenemos con dudas la posible presencia de *P. pradoi* en el Llanvirn Superior hasta la revisión definitiva de estas dos últimas localidades mencionadas, dejando asimismo constancia de que la mayor representación de la especie corresponde en todo caso al Llanvirn Inferior.

Distribución

Pradoella pradoi HAMMANN, 1977 ha sido registrada en los materiales del Llanvirn Inferior y Superior (?) de la Sierra de San Pedro (Cáceres) y sinclinales de Almadén y Fuencaliente, todos ellos pertenecientes a la zona Centroibérica del Macizo Hespérico.

Subfamilia COLPOCORYPHINAE HUPE, 1955

Género *Colpocoryphe* NOVAK in PERNER, 1918

Especie tipo

Calymene Arago ROUAULT, 1849, del Llanvirn o Llandeilo de Bretaña (Francia).

Diagnosis (según HAMMANN, 1983: p. 80)

Glabela trapezoidal, limitada por unos surcos dorsales casi rectos, ligeramente convergentes en la región anterior; presenta de 3 a 4 pares de surcos laterales. Librigenas lisas. Área preglabellar muy corta (sag.) y convexa en vista dorsal. El pigidio es subtriangular; raquis formado por 6 a 8 anillos. Flancos con surcos de enrollamiento profundos y paralelos al margen pigidial. Áreas internas de los flancos poco o nada segmentadas; áreas externas lisas.

Especies asignadas

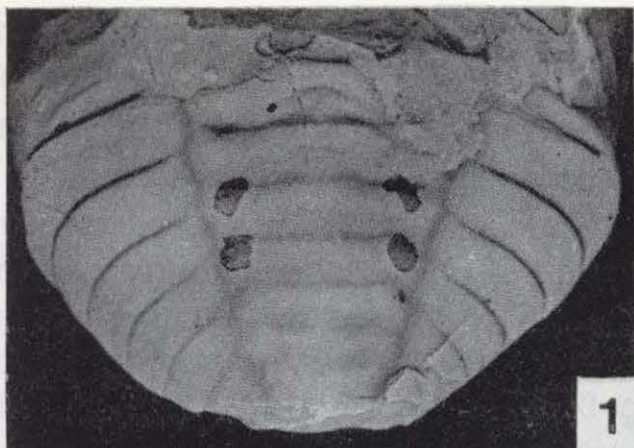
Colpocoryphe adisol SNAJDR, 1985, de la Formación Dobrotiva (Llandeilo) de Checoslovaquia; *C. arago* (ROUAULT, 1849), del Llanvirn o Llandeilo de Francia (restringida al holotipo; cf. HEN-

LAMINA 17

Figuras 1-10.—*Pradoella pradoi* HAMMANN, 1977, del Llanvirn Inferior de Fontanosas, Ciudad Real (figs. 3, 6-7), Aliseda, Cáceres (fig. 9) y Almodóvar del Campo, Ciudad Real (fig. 8).

- 1-2. Molde externo de un pigidio en vista dorsal (fig. 1) y lateral (fig. 2). Colección del Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid. Localidad desconocida; $\times 1,4$.
3. Cefalón+tórax incompleto. Colección Museo GeoMinero (ITGE) 5790; $\times 2,2$.
- 4-5. Molde externo de un ejemplar casi completo enrollado en vista anterior (fig. 4) y lateral (fig. 5). Colección Royo (Museo Nacional de Ciencias Naturales). Localidad desconocida; $\times 1,5$.
- 6-7. Pigidio incompleto en vista lateral oblicua (fig. 6) y dorsal (fig. 7). Colección Museo GeoMinero (ITGE) 5390; $\times 2$.
8. Fragmento de glabela. AC-I 3444; $\times 11$.
9. Cranidio incompleto y deformado. POB-I 3445; $\times 1,3$.
10. Cefalón+tórax incompletos. Colección Museo GeoMinero (ITGE) 5800; $\times 1,2$.

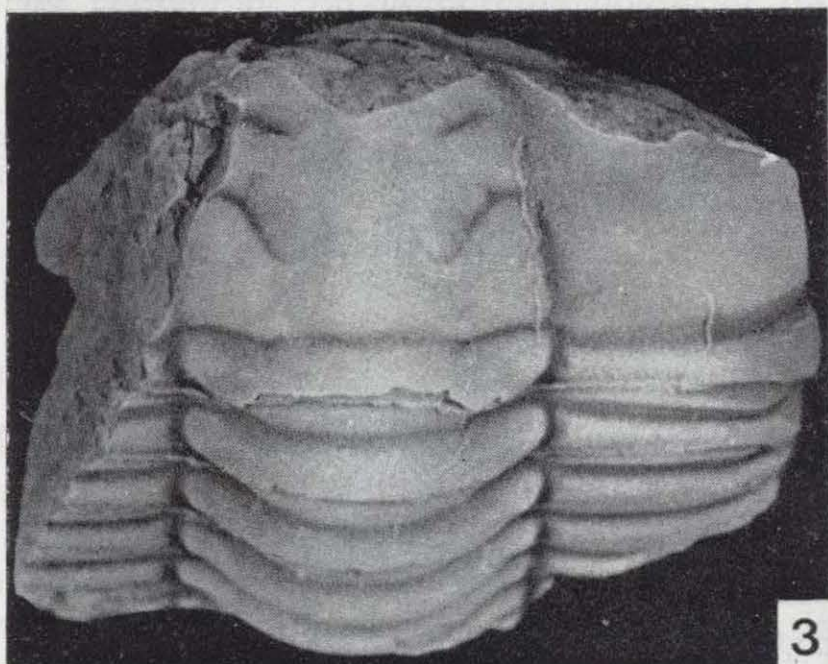
LAMINA 17



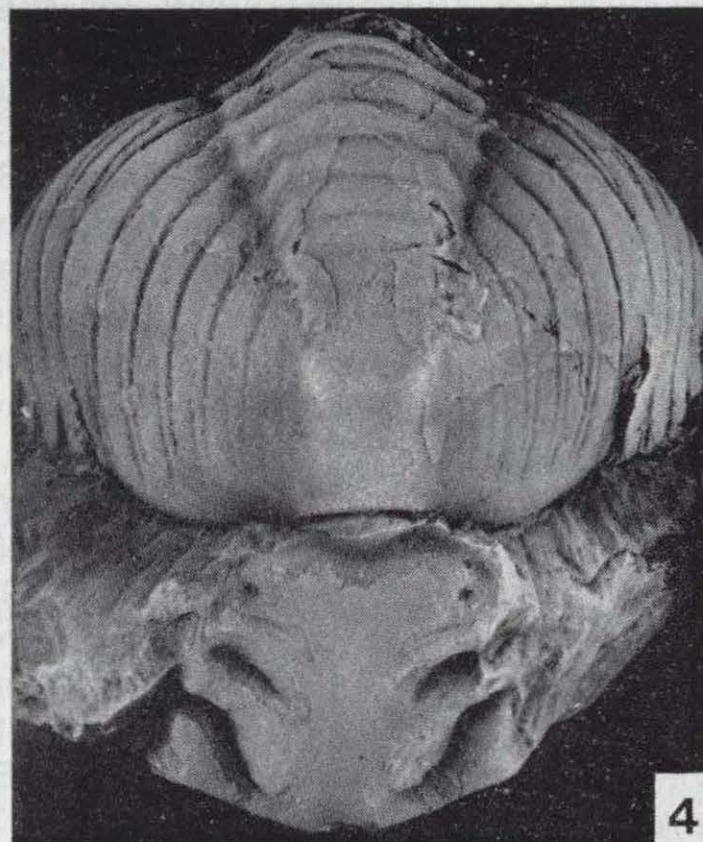
1



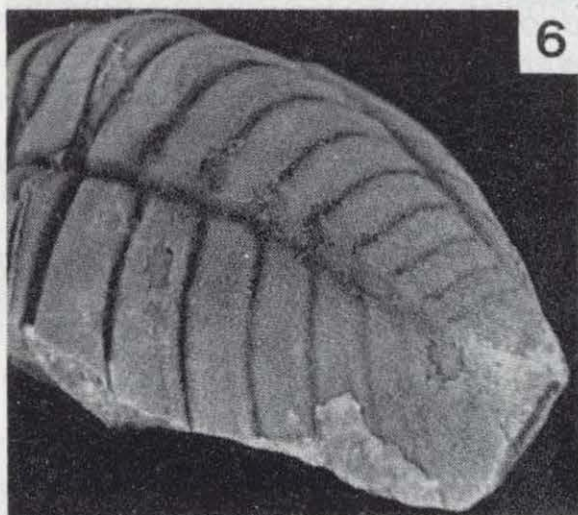
2



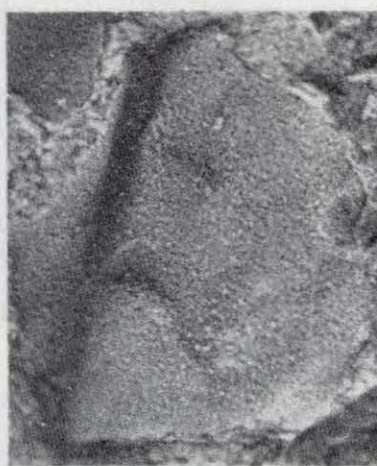
3



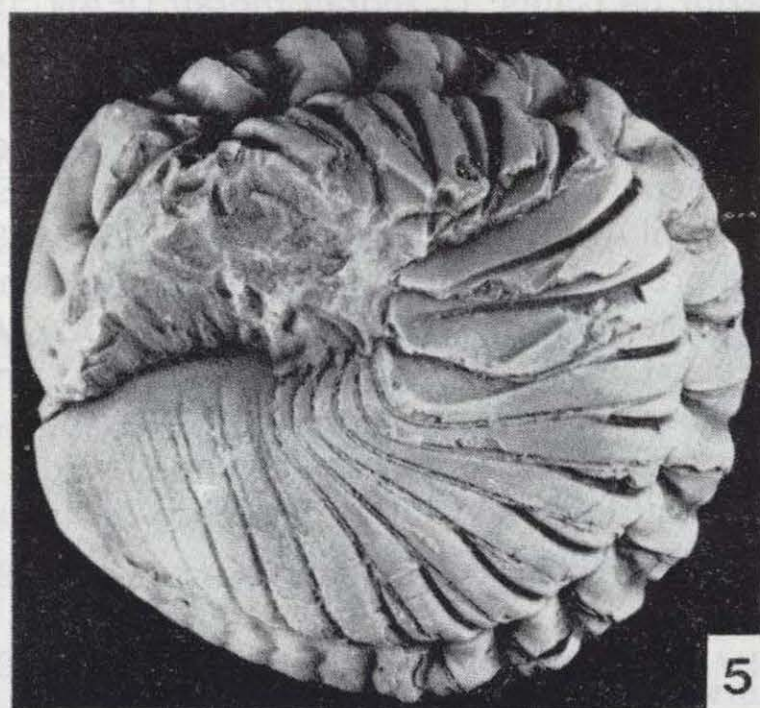
4



6



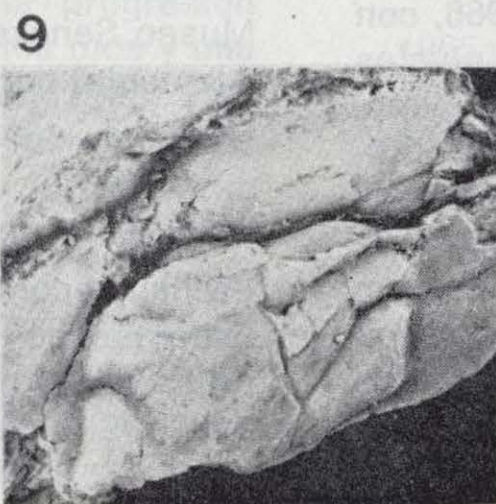
8



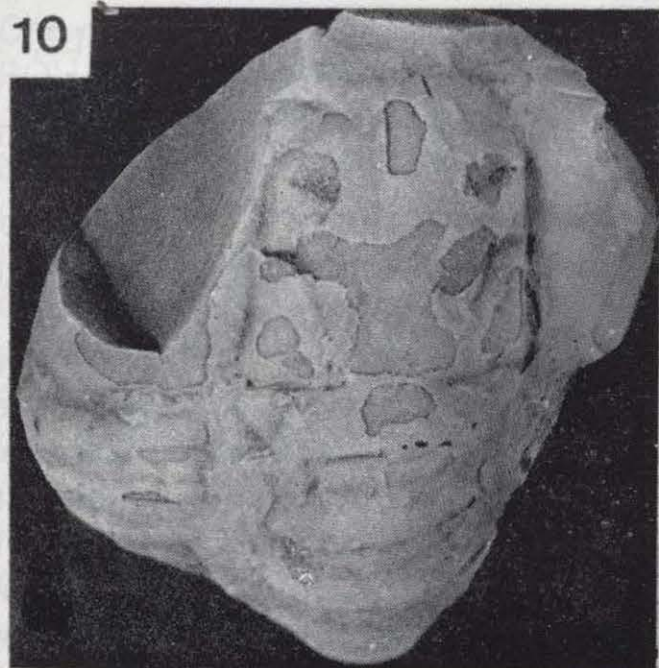
5



7



9



10

RY, 1970); *C. bohémica* (VANEK, 1965), del Llanvirn de Checoslovaquia; *C. escudiei* (COURTESOLE, PILLET y VIZCAINO, 1983), del Arenig de Francia; *C. grandis* (SNAJDR, 1956), del Caradoc de Checoslovaquia, Francia, Península Ibérica y Turquía [= *Colpocoryphe lennieri* (BERGERON, 1849)]; *C. grandis arecuna* SNAJDR, 1988, de la Formación Letná (Llandeilo) de Checoslovaquia; *C. huacoi* BORDONARO, 1985, de la Formación San Juan de Argentina; *C. hughesi* (THOMAS, 1977), del Llanvirn Inferior de Gran Bretaña; *C. infida* PRIBYL y VANEK, 1980, del Llanvirn de Bolivia; *C. inopinata* (NOVAK in PERNER, 1918), del Llanvirn de Checoslovaquia; *C. maynardensis* COURTESOLE, PILLET y VIZCAINO, 1983, del Arenig de Francia; *C. rouaulti* HENRY, 1970, del Llanvirn Superior y Llandeilo de Francia, Península Ibérica y Argelia? (= *Calymene sampelayoi* LINARES, 1953); *C. rouaulti*? n. ssp. (HAMMANN, 1983), del Llandeilo Inferior del NE de España; *C. taylorum* FORTEY y OWENS, 1987, del Arenig Superior de Gales; *C. thoralis thoralis* DEAN, 1966, del Arenig de Francia; *C. thoralis conjugens* HAMMANN, 1983, del Llanvirn Inferior de la Península Ibérica; *C. zarumila* SNAJDR, 1988, del Arenig de Checoslovaquia; *Colpocoryphe* sp. (DEAN, 1971a), del Arenig de Turquía; DESTOMBES (1971) cita la presencia del género en el Arenig-Llandeilo de Marruecos. Por último, ACEÑOLAZA y TOSELLI (1977) citan *Colpocoryphe* sp. en el Ordovícico Inferior argentino; el ejemplar que figuran posee un área preglabellar elevada que sugiere su inclusión en otro género de la familia Calymenidae (*Neseuretus*?).

Observaciones

Colpocoryphe deani COURTESOLE, PILLET y VIZCAINO, 1983, del Arenig de la Montagne Noire (Francia), puede tratarse de la forma adulta de *Colpocoryphe thoralis thoralis* DEAN, 1966, con la que aparece siempre asociada en los niveles «l» y «m» de la Formación Pizarras de Landeyran. En los cefalones holaspis juveniles de esta última especie sólo se aprecian bien los surcos glabellares S1, mientras que las formas adultas poseen una glabella netamente trapezoidal, con los surcos glabellares laterales bien marcados (cf. DEAN, 1966a: lám. 11, fig. 4). En la localidad CHI-I de la zona Centroibérica española hemos tenido oportunidad de apreciar este mismo pa-

trón de desarrollo en los cefalones de *C. thoralis conjugens* HAMMANN, 1977: los caparazones holaspis juveniles muestran una glabella más subrectangular, en la que sólo están marcados los surcos S1, siendo la glabella de los adultos netamente trapezoidal, con un desarrollo notable de los surcos y lóbulos glabellares laterales.

Distribución

Arenig - Caradoc.

Francia, Península Ibérica, Gran Bretaña, Checoslovaquia, Marruecos, Turquía, Argelia, Bolivia y Argentina?

Colpocoryphe thoralis conjugens HAMMANN, 1983

(Lám. 18, figs. 1-7)

- p 1968 *Colpocoryphe arago* (ROUAULT) - BUTENWEG, p. 35.
 * 1983 *Colpocoryphe thoralis conjugens* n. ssp. - HAMMANN, pp. 87-90; lám. 12, figs. 111-120; figs. texto 35 y 36.
 1984b *Colpocoryphe thoralis conjugens* HAMMANN - RABANO, tabla 1.
 1986 *Colpocoryphe* cf. *thoralis conjugens* HAMMANN - ROMANO et al., p. 429; lám. 1, figs. 2-5.

Holotipo

Molde interno de un pigidio, designado por HAMMANN (1983: lám. 12, fig. 113), procedente del Llanvirn Inferior de Fuencaliente (loc. Fu-I de HAMMANN, op. cit.). Está depositado en el Museo Senckenberg de Frankfurt am Main (R. F. Alemania) con el núm. SMF 27985.

Material

Se han recogido un total de 31 ejemplares, procedentes de las siguientes localidades: CHI-I: 1 caparazón meraspis (2422), 13 cranidios (2423-2434), 9 pigidios (2435-2443). HD-I: 1 cranidio (2146a), 1 pigidio (2146b). NE-III: 1 cranidio

(2420). PI-II: 2 cranidios (2147a-b). PR-III: 2 cefalones (2148a-b), 1 pigidio (2149). SP-II: 1 pigidio (2421).

Diagnosis (según HAMMANN, 1983: pp. 87-88)

Raquis pigidial compuesto por 8 a 9 anillos. Los surcos de enrollamiento convergen posteriormente formando un ángulo de 100-110 grados. Los ángulos posteriores de las áreas internas de los flancos contactan con la porción posterior del raquis de una forma angulosa.

Descripción

Ver HAMMANN, 1983: pp. 88-89.

Observaciones

Nuestro material de *Colpocoryphe thoralis conjugens* HAMMANN, 1983 procede esencialmente del sinclinal de Almadén (localidad CHI-I; Llanvirn Inferior), donde se han recogido numerosos cranidios y pigidios aislados, representativos de diversas fases del desarrollo ontogénico dentro del estadio holaspis. Los cranidios juveniles más pequeños tienen una longitud sagital glabellar de 2 mm., mientras que la glabella de mayor tamaño mide (sag.) 10 mm. Entre los pigidios, el más pequeño posee una longitud (sag.) de 1 mm., y el mayor alcanza 5 mm. Al no disponer de ningún caparazón completo, desconocemos la relación existente entre las longitudes (sag.) glabellar y pigidial.

Entre los cranidios hemos podido reconocer tres fases diferentes de desarrollo glabellar, en las que se aprécia una profundización progresiva de los surcos, un cambio notable en el contorno de la glabella (de campaniforme pasa a ser parabólica y finalmente trapezoidal), una progresión hacia delante en la localización de los ojos y una rápida desaparición del tubérculo occipital, sólo reconocible en los estadios holaspis iniciales del desarrollo. En los pigidios, por el contrario, no se aprécia un cambio morfológico acusado. Únicamente hay que señalar que en las fases holaspis tempranas las áreas internas de los flancos son proporcionalmente más pequeñas, y el arco posterior que configura el borde pigidial resulta más abierto.

Distribución

Colpocoryphe thoralis conjugens HAMMANN, 1983 se encuentra representado por el momento en el Llanvirn Inferior de la zona Centroibérica de España (HAMMANN, 1983) y Portugal (ROMANO et al., 1986). En nuestro área de estudio hemos registrado su presencia en los sinclinales de Navas de Estena (ptos. NE-III y SP-II), Benazaire (pto. HD-I), Puebla de Don Rodrigo (ptos. PI-II y PR-III) y Almadén (pto. CHI-I).

Colpocoryphe rouaulti HENRY, 1970

(Lám. 18, figs. 8-12; lám. 19, figs. 1-12)

- ? 1853 *Calymene Arago* ROUAULT - VERNEUIL y COLLOMB, p. 133.
 1856 *Calymene Arago* ROUAULT - VERNEUIL y BARRANDE, pp. 973-974; lám. 25, figuras 4-4a.
 1876a *Calymene Aragoi* ROUAULT - TROMELIN y LEBESCONTE, p. 629.
 ? 1880 *Calymene Arago* ROUAULT - CORTAZAR, p. 10.
 1901 *Calymene Aragoi* ROUAULT - KERFORNE, pp. 176-177.
 ? 1914 *Calymene Arago* ROUAULT - GOMEZ DE LLARENA, p. 387.
 ? 1950a *Colpocoryphe Aragoi* ROUAULT - TERMIER y TERMIER, p. 21; lám. 4, figs. 4-9; lám. 5, figs. 4-7.
 v 1953 *Calymene sampelayoi* n. sp. - LINARES, pp. 135-137; lám. 14.
 1955 *Calymene aragoi* ROUAULT - RAMIREZ Y RAMIREZ, pp. 420, 424.
 1963 *Calymene (Colpocoryphe) aragoi* ROUAULT - BOUYX, p. 197.
 1965 *Plaesiacomia arago* (ROUAULT) - VANEK, p. 29; fig. 4.
 1965a *Colpocoryphe* cf. *arago* (ROUAULT) - HENRY, pp. 206-207.
 * 1970 *Colpocoryphe rouaulti* n. sp. - HENRY, pp. 13-18, lám. B, figs. 1-8; lám. C, fig. 1.
 1971 *Colpocoryphe arago* (ROUAULT) - VILLENA MORALES, pp. 18, 34.
 v 1971 *Colpocoryphe rouaulti* HENRY - GIL CID, pp. 313-314; lám. 1, figs. 5, 6, 8.
 1971 *Colpocoryphe rouaulti* HENRY - PERAN, p. 22.

- v 1976 *Colpocoryphe rouaulti* HENRY - GIL CID et al., p. 23; lám. 1, fig. 4.
- 1980b *Colpocoryphe rouaulti* HENRY - HENRY, lám. 2, figs. 1, 2, 5; fig. texto 2.
- v 1980 *Colpocoryphe rouaulti* HENRY - RABANO, pp. 98-99; lám. 6, figs. 1-5.
- v 1981a *Colpocoryphe rouaulti* HENRY - MONTE-SINOS, pp. 176-177, 179.
- 1981 *Colpocoryphe rouaulti* HENRY - ALMELA et al., p. 9.
- 1981 *Colpocoryphe rouaulti* HENRY - ROBARDET, p. 66.
- 1982 *Colpocoryphe rouaulti* HENRY - HAMMANN et al., pp. 13, 28-30, 32, 34.
- 1982 *Colpocoryphe rouaulti* HENRY - BALLESTRA et al., p. 55.
- 1983 *Colpocoryphe rouaulti* HENRY - HAMMANN, pp. 81-85; lám. 13, figs. 123-130; lám. 21, figs. 201, 205; lám. 22, fig. 213; figs. 11, 14-16, 18, 32 y 33 en el texto (ver aquí sinonimias anteriores para el área ibero-armoricana).
- 1984b *Colpocoryphe rouaulti* HENRY - RABANO, tabla 1.
- 1985 *Colpocoryphe rouaulti* HENRY - HAMMANN, figs. 2e1, 2e2, 4h.

Holotipo

Ejemplar completo, figurado por HENRY (1970: lám. 8, fig. 1). Procede de la localidad de Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine, Francia); Formación Traveusot, Llandeilo. Se encuentra depositado en el Instituto de Geología de Rennes, con el número IGR 2000.

Material

Se han recogido un total de 207 ejemplares,

procedentes de las siguientes localidades: AC-II: 2 cranidios (2540-2541), 1 pigidio (2542). AM-I: 1 cranidio (2546), 2 tórax + pigidio (2544-2545). CC-I: 11 ejemplares completos (2444-2454), 1 cefalón (2455), 5 cefalones + tórax (2456-2460), 19 cranidios (2461-2479), 1 cranidio + tórax (2480), 1 librigena (2481), 10 tórax + pigidio (2482-2491), 9 pigidios (2492-2500). CC-II: 1 cranidio (3900), 1 pigidio (3901). CO-XII: 3 cranidios (2536-2538), 1 tórax + pigidio (2539). CO-XVI: 2 cranidios (4003-4004). CHI-V: 1 pigidio (2543). HD-IV: 1 cranidio (3902), 2 pigidios (3903-3904). HD-VI: 2 pigidios (3905-3906). HD-X: 2 caparazones completos (3907-3908), 4 cefalones (3909-3912), 3 cranidios (3913-3915), 5 pigidios (3916-3919). HM-II: 1 cefalón + tórax (3920). HM-IV: 2 cefalones (3921-3922), 2 pigidios (3923-3924). HM-V: 1 cranidio (3925). HM-VI: 1 cefalón + tórax (3926), 1 cranidio (3927). HM-VII: 1 caparazón completo (3928), 2 cefalones (3929-3930), 4 cranidios (3931-3934), 5 pigidios (3935-3939). NE-VII: 3 ejemplares completos (2547-2549), 1 cranidio (2550), 1 tórax + pigidio (2551), 1 pigidio (2552). PI-III: 1 cranidio (3940), 1 pigidio (3941). PI-IV: 1 cranidio (3942). PI-IVA: 1 cefalón + tórax (3943), 2 pigidios (3944-3945). PI-VII: 1 cranidio (3946). PI-X: 1 cranidio (3947). POR-II: 1 cranidio (3948), 1 pigidio (3949). PR-IX/3-5: 2 cranidios (3950-3951), 1 pigidio (3952). PSV-IV: 1 ejemplar enrollado (2534), 1 cranidio (2535). PSV-V: 9 cranidios (2521-2529), 4 pigidios (2530-2533). PZ-III: 2 cefalones + tórax (3953-3954), 6 pigidios (3955-3960). RA-I: 2 ejemplares casi completos (1015a, 1156), 3 cranidios (962, 1005, 1154), 2 cefalones (1068, 1155), 5 cefalones + tórax (937, 1014, 1015b, 1060, 1062). RA-IB: 1 cranidio (1157). RA-IA: 1 ejemplar completo enrollado (1158), 1 cefalón (1159), 2 cranidios (1160, 1164), 3 cranidios incompletos (1161-

LAMINA 18

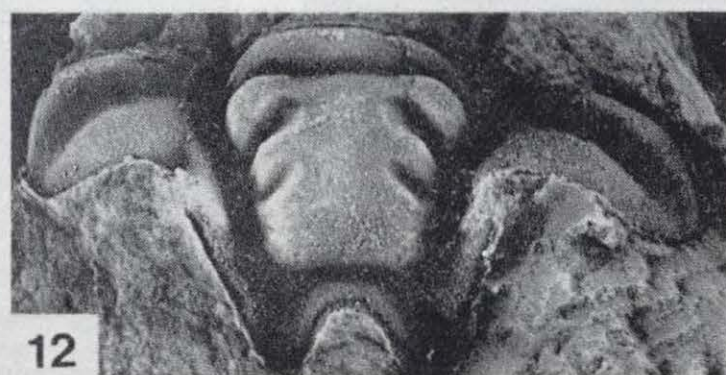
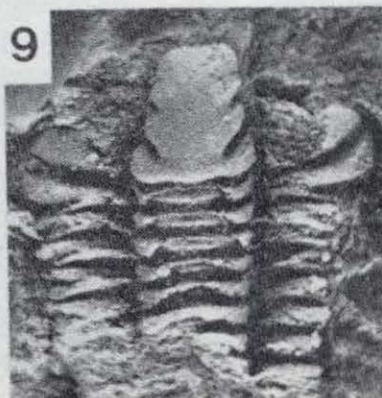
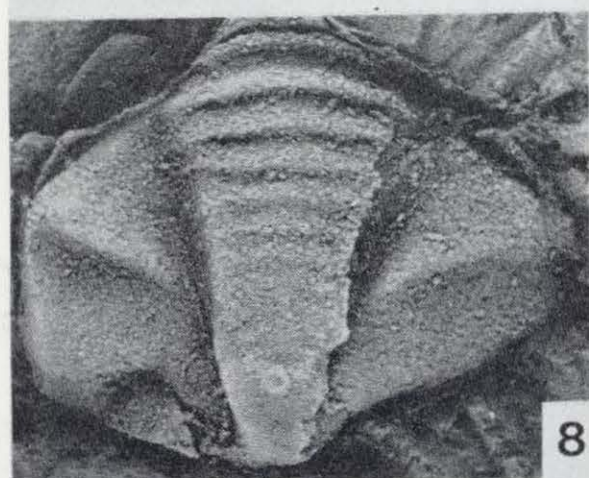
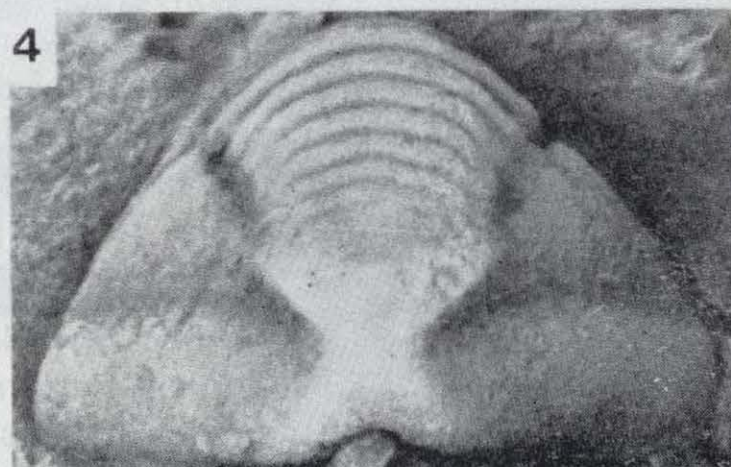
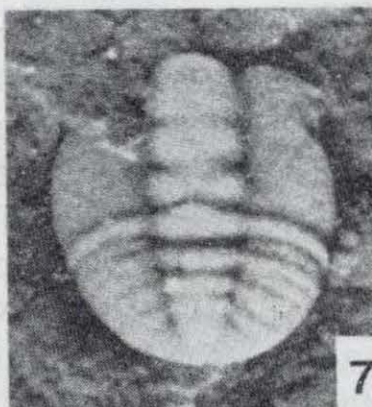
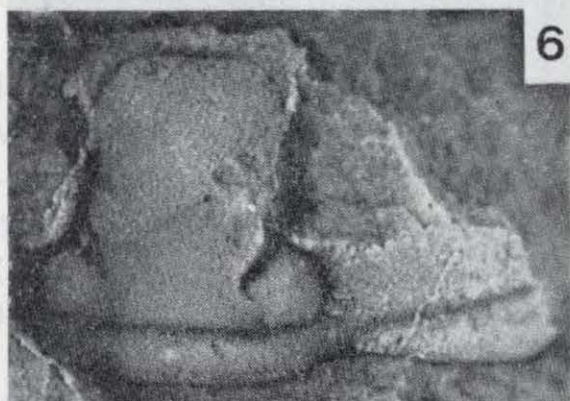
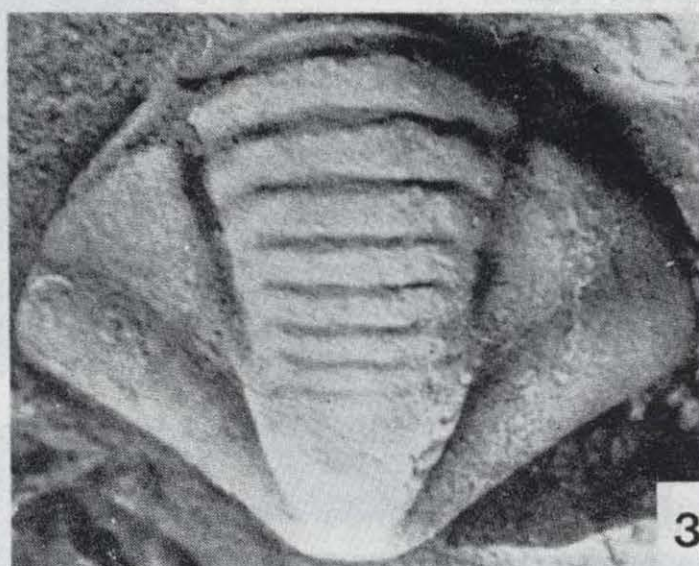
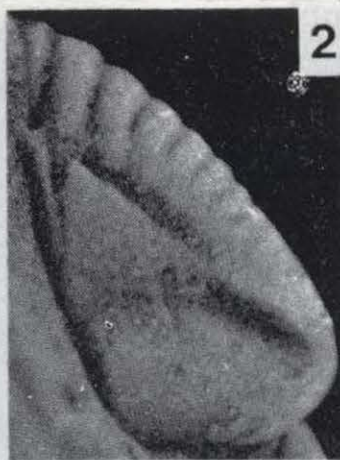
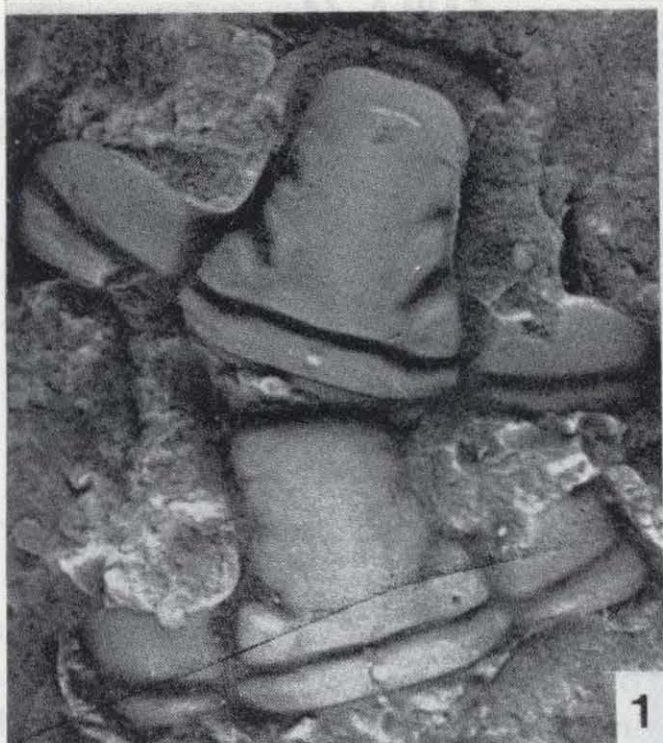
Figuras 1-7.—*Colpocoryphe thoralis conjugens* HAMMANN, 1983, del Llanvirn Inferior de Chillón, Ciudad Real.

1. Cranidios en vista dorsal. CHI-I 2423 (sup.) y CHI-I 2424 (inf.); $\times 12$.
2. Vista lateral de un pigidio. CHI-I 2435; $\times 12$.
- 3-5. Pigidio en vista dorsal (fig. 3), posterior (fig. 4) y ventral (fig. 5). CHI-I 2436; $\times 9$.
6. Réplica en látex de un cranidio. CHI-I 2425; $\times 12$.
7. Réplica en látex de un caparazón en estado meraspis, grado 1. CHI-I 2422; $\times 37$.

Figuras 8-12.—*Colpocoryphe rouaulti* HENRY, 1970; del Dobrotiviense (Llandeilo) de Calzada de Calatrava, Ciudad Real.

8. Pigidio. CC-I 2493; $\times 3,9$.
9. Cranidio + tórax. CC-I 2456; $\times 6,5$.
- 10-12. Cranidio en vista lateral (fig. 10), dorsal (fig. 11) y anterior (fig. 12). CC-I 2461; $\times 2,5$.

LAMINA 18



1163), 2 pigidios (1165-1166). *RA-IVC*: 1 ejemplar completo enrollado (240). *RA-IVB*: 1 ejemplar completo (224), 1 tórax + pigidio (228). *RE-VI*: 1 ejemplar completo (2501), 1 cefalón (2502), 2 cranidios (2503-2504), 1 cranidio + tórax (2505), 1 tórax + pigidio (2506). *RE-VII*: 1 cranidio + tórax (2507), 9 cranidios (2508-2516), 4 pigidios (2517-2520). *RE-IX*: 2 cranidios (3961-3962), 5 pigidios (3963-3967). *RE-XVI*: 1 cefalón + tórax (3968), 2 pigidios (3969-3970).

Diagnosís (según HAMMANN, 1983: p. 82)

El lóbulo frontal es más ancho (tr.) que la mitad de la anchura glabellar máxima a nivel del anillo occipital. Los surcos dorsales convergen en sentido anterior formando un ángulo de 35 grados. Extremos posteriores de los ojos a nivel de los S1. En vista dorsal, el área preglabellar es ligeramente convexa y está prácticamente oculta por el lóbulo frontal.

La anchura (tr.) pigidial es menor que la mitad de la anchura del cefalón. Raquis formado por 6 a 8 (generalmente 7) anillos. Áreas internas de los flancos lisas o con 2 costillas apenas marcadas. Surco de enrollamiento profundo y agudo.

Descripción

Ver HAMMANN, 1983: pp. 82-84.

Distribución

Colpocoryphe rouaulti HENRY, 1970 es una especie muy frecuente y abundante en el Llanvirn Superior y Dobrotiviense (Llandeilo) del área

TABLA 14
Medidas (en mm.) de algunos cefalones de Colpocoryphe rouaulti HENRY, 1970. Para explicación de las abreviaturas, ver la figura 10.

CEFALON	A	B1	K11	K5
AC-II 2540	11	9	9	5
PSV-IV 2535	20	18	14	9
PZ-III 3653	12	11	9	6
RE-VI 2503	9	8	7	5

ibero-armoricana (España, Francia y Portugal), aunque es probable que se encuentre representada también en el Llanvirn de Argelia (TERMIER y TERMIER, 1950a).

Dentro de nuestro área de trabajo se encuentra representada en los sinclinales de Navas de Estena (ptos. NE-VII, RE-VI, RE-VII, RE-IX y RE-XVI), Guadarranque (ptos. PSV-IV, PSV-V, RA-I, HM-II, HM-IV a HM-VII), Porzuna (pto. POR-II), Benazaire (pto. HD-IV), Herrera del Duque (ptos. HD-VI, HD-X), Corral de Calatrava (ptos. CO-XII, CO-XVI, PZ-III), Puertollano-Almuradiel (ptos. CC-I, CC-II), Don Rodrigo (ptos. PR-IX/3-5, PI-III a PI-IVA, PI-VII, PI-X) y Almadén (ptos. AC-II, AM-I, CHI-V).

✓ Género *Salterocoryphe* HAMMANN, 1977

Especie tipo

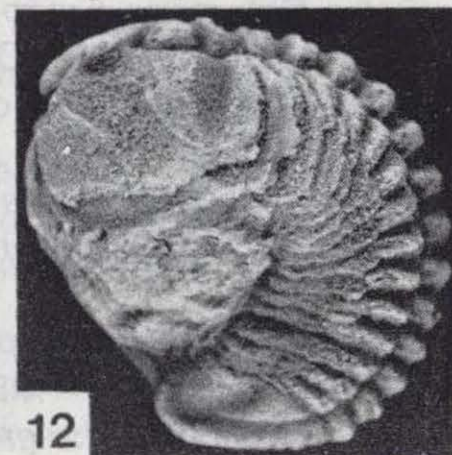
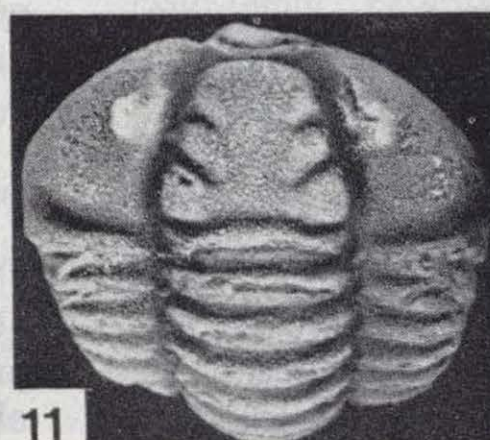
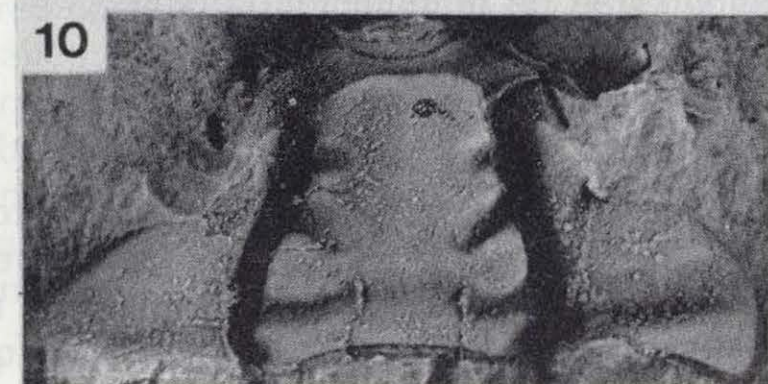
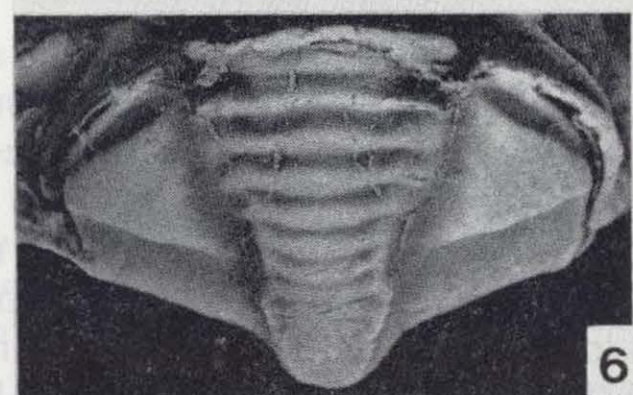
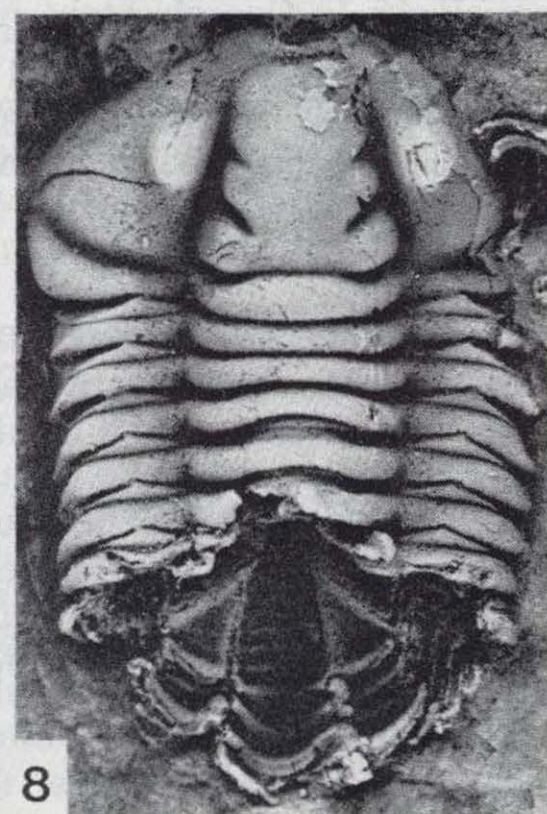
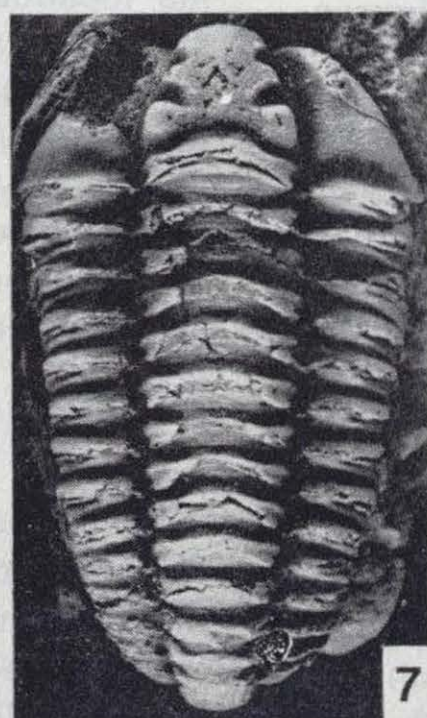
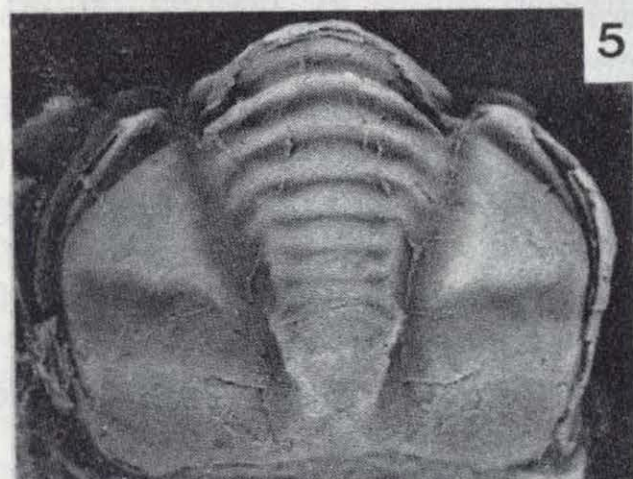
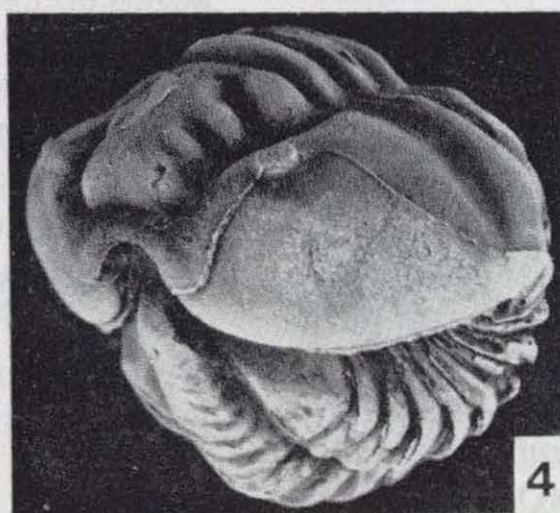
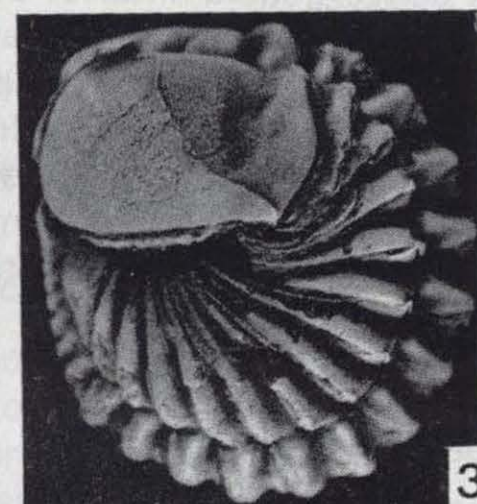
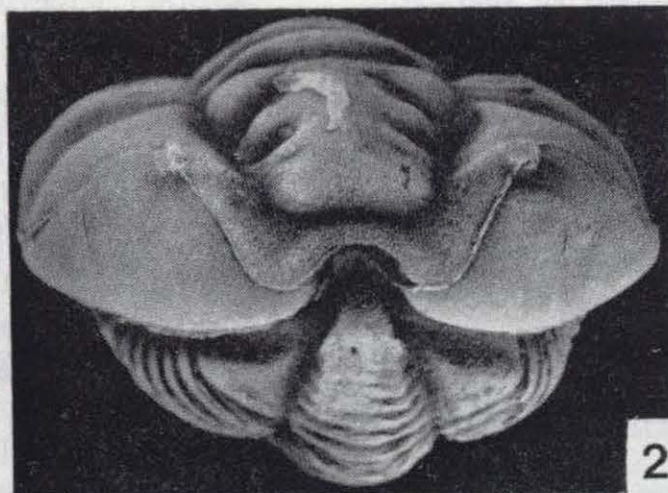
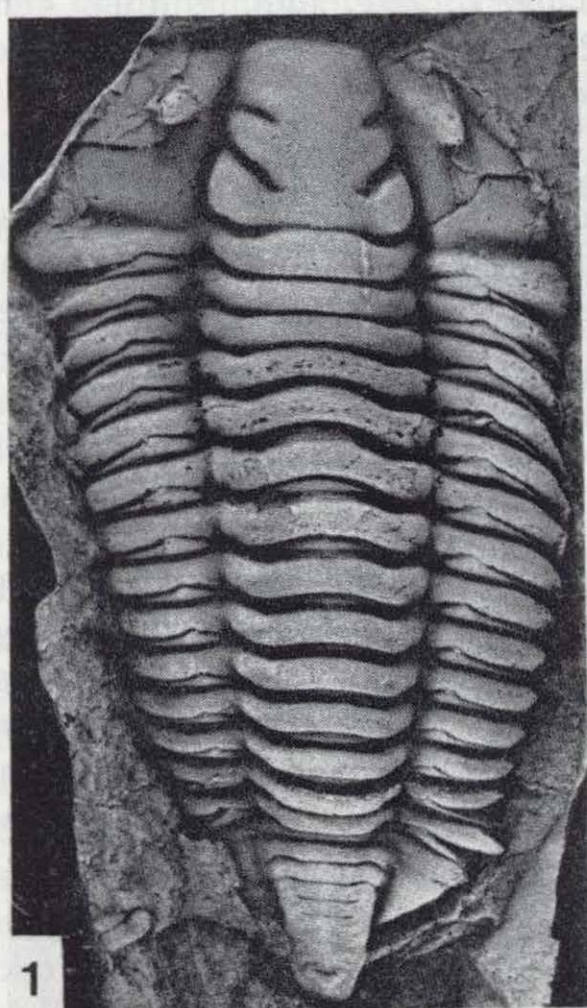
Calymene salteri ROUAULT, 1851, del Llanvirn-Dobrotiviense (Llandeilo) de Bretaña (Francia).

LAMINA 19

Figuras 1-12.—*Colpocoryphe rouaulti* HENRY, 1970, del Llanvirn Superior de Helechosa de los Montes, Badajoz (fig. 7) y Navalpino, Ciudad Real (figs. 11-12); y Dobrotiviense (Llandeilo) de Calzada de Calatrava, Ciudad Real (figs. 1, 5-6, 8, 10), Corral de Calatrava, Ciudad Real (figs. 2-4) y Retuerta de Bullaque, Ciudad Real (fig. 9).

1. Réplica en látex de un ejemplar completo. CC-I 2444; $\times 1,5$.
- 2-4. Ejemplar completo enrollado. CO-XVI 4003; $\times 1,5$.
- 5-6. Pigidio en vista posterior (fig. 5) y dorsal (fig. 6). CC-I 2492; $\times 3$.
7. Ejemplar completo. HM-VII 3928; $\times 2,2$.
8. Réplica en látex de un ejemplar completo, parcialmente enrollado. CC-I 2445; $\times 4$.
9. Cranidio. RE-VII 2508; $\times 2,2$.
10. Cranidio. CC-I 2462; $\times 2,8$.
- 11-12. Ejemplar completo, parcialmente enrollado, en vista dorsal (fig. 11) y lateral (fig. 12). RA-IA 1158; $\times 3$.

LAMINA 19



Diagnosis (según HAMMANN, 1977: p. 94)

La glabella posee un contorno pentagonal, con una convergencia anterior acusada de los surcos dorsales; en ella se cuentan de 3 a 4 pares de surcos laterales. El área preglabellar es corta (sag.) y convexa, bien delimitada de la glabella por un surco profundo. En el pigidio, el surco de enrollamiento está más o menos desarrollado y la porción externa de los flancos muestra restos de segmentación.

Especies asignadas

Salterocoryphe lusitanica (THADEU, 1949), del Llanvirn Inferior de la Península Ibérica; *S. sampelayoi* HAMMANN, 1977, del Llanvirn de España; *S. salteri* (ROUAULT 1851) (= *Calymene transiens* VERNEUIL y BARRANDE, 1856), del Llanvirn Superior y Llandeilo de Francia y la Península Ibérica.

Los cratídeos de *Salterocoryphe? embourielensis* COURTESOLE, PILLET y VIZCAINO, 1983, del Arenig de la Montagne Noire (Francia), son de difícil asignación según se deduce de las figuras aportadas originalmente por sus autores, mientras que el pigidio asignado a esta especie parece pertenecer al género *Colpocoryphe* (cf. COURTESOLE et al., 1983: lám. 5, fig. 13).

Distribución

Arenig? - Dobrotiviense (Llandeilo) de Francia, España y Portugal.

Salterocoryphe lusitanica (THADEU, 1949)

(Lám. 20, figs. 1-13)

- ? 1912 *Calymene Arago* ROUAULT - MALLADA y DUPUY DE LOME, p. 37.
- ? 1916 *Calymene Arago* ROUAULT - GOMEZ DE LLARENA, p. 48.
- *v 1949 *Synhomalonotus lusitanica* n. sp. - THADEU, pp. 7-8; lám. 1, figs. 7-10; lám. 2, figs. 1-2.
- ? 1955 *Calymene (Colpocoryphe) arago* (ROUAULT) - MERTEN, p. 39.
- v 1970 *Colpocoryphe grandis toledana* n. ssp. -

GIL CID, p. 287; lám. 1, figs. 2, 4-6, 9, 12.

- v 1971 *Colpocoryphe salteri* (ROUAULT) - GIL CID, lám. 1, fig. 4.
- ? 1983 *Salterocoryphe* n. sp. aff. *salteri* (ROUAULT) - HAMMANN, p. 96; lámina 10, fig. 100; fig. texto 39.
- v 1985 *Salterocoryphe lusitanica* (THADEU) - RABANO, p. 12.

Lectotipo

Designado aquí como el ejemplar completo perteneciente a las colecciones de DELGADO y figurado por THADEU (1949: lám. 2, fig. 1). Procede de los niveles del Llanvirn Inferior del sinclinal de Valongo (Portugal) y se encuentra depositado en las colecciones de los Servicios Geológicos de Portugal, Lisboa.

Material

Se han recogido un total de 113 ejemplares en las localidades que se detallan a continuación: CC-III: 1 cratideo (2155), 1 tórax + pigidio (2156). NE-III: 1 cratideo (2157). PR-II: 1 cratideo (cf.) (2158). PR-III: 1 pigidio (cf.) (2159). RE-I: 1 cratideo (cf.) (2160). VM-I: 1 pigidio (cf.) (2161). VPA: 12 caparazones completos (2162-2173), 9 cefalones + tórax (2174-2182), 45 cratideos (2183-2227), 8 tórax + pigidio (2228-2235), 32 pigidios (2236-2261, 3971-3977).

Diagnosis

El contorno de la glabella es trapezoidal, con el margen anterior recto; área preglabellar corta (sag.). Los ojos están situados a nivel de S2. En el pigidio se cuentan 9 anillos raquídeos más una pieza terminal y 6 crestas en las porciones externas de los flancos, perpendiculares al margen pigidial. En general, el caparazón es liso, sin ningún tipo de granulación notable.

Descripción

En vista dorsal el cefalón presenta un contorno semicircular, siendo la anchura (tr.) el doble de la longitud (sag.). En vista lateral, el punto más elevado del cefalón lo constituye el anillo occi-

pital; las mejillas disminuyen su altura rápidamente hacia sus partes anterior y laterales.

La glabella tiene un contorno trapezoidal, con el margen anterior recto. Posee 3 pares de surcos laterales, que disminuyen en profundidad y longitud en sentido anterior. Los S1 son muy profundos y están dirigidos hacia atrás formando un arco moderado; desembocan en los surcos dorsales a nivel de la mitad de la longitud (sag.) glabellar. El espacio existente entre los extremos internos de los S1 representa 1/3 de la anchura glabellar a este nivel. Las ramas internas de estos surcos se ensanchan en áreas musculares. Los lóbulos laterales L1 son grandes y triangulares. Los surcos S2 son de menor longitud que los anteriores, son relativamente profundos y están dirigidos levemente hacia atrás. Los surcos S3 están muy poco marcados; son un par de muescas apenas perceptibles localizadas inmediatamente por encima de los S2. El surco occipital es ancho (sag.) y profundo en el molde interno; está ligeramente arqueado en sentido anterior en la región central. El anillo occipital tiene una anchura prácticamente uniforme (sag. y exsag.); posee los extremos curvados ligeramente hacia delante; no hay tubérculo occipital.

Los surcos dorsales están bien marcados en el molde interno; se ensanchan a nivel de los L1 en un par de áreas paraglabellares falciformes.

El área preglabellar es estrecha (sag.) y convexa con respecto al plano dorsal del cefalón. Está separada del lóbulo frontal por un surco profundo (en el molde interno).

Las mejillas poseen una convexidad acusada; la mitad externa de las mismas es casi vertical en vista dorsal. El surco posterior de las mejillas es profundo; limita un borde cefálico posterior que se ensancha progresivamente hacia el ángulo genal. Los bordes laterales de las librigenas son anchos (tr.) y convexos.

La sutura facial es gonatoparia. Las ramas anteriores corren rectas desde el ojo hasta el margen cefálico; al cruzarlo su recorrido se hace infamarginal en el área situada por delante de la glabella. Las ramas posteriores salen prácticamente horizontales del ojo hacia los márgenes laterales y cerca del borde se curvan bruscamente hacia atrás para cortar el ángulo genal.

Los ojos están situados inmediatamente por de-

lante de la mitad (exsag.) del cefalón, cerca de la glabella, a nivel de los S2. No hemos recogido ningún ejemplar con la superficie visual conservada.

El rostro es una pequeña pieza arqueada, situada inmediatamente por debajo del área preglabellar, entre las porciones anteriores de las mejillas libres.

Hipostoma desconocido.

El tórax está compuesto por 13 segmentos. El raquis, muy convexo, se encuentra limitado de la región pleural por unos surcos dorsales bien marcados, que muestran una leve convergencia posterior. En vista dorsal, el raquis ocupa la mitad de la anchura (tr.) torácica total. La región pleural es horizontal en su mitad interna; la externa es prácticamente vertical. En cada pleura se observa un surco pleural bien marcado, que finaliza poco antes de llegar al extremo redondeado del segmento. La mitad externa de la pleura posee una terminación redondeada, con una superficie de articulación ancha y una cresta pronunciada en el borde posterior.

El pigidio tiene un contorno triangular en vista dorsal, con el margen anterior arqueado en sentido cefálico. Es aproximadamente la mitad de ancho (tr.) que el cefalón, mientras que la longitud (sag.) es la misma que la de este último elemento. En vista lateral, el raquis sobresale ampliamente por encima de los flancos. Está compuesto por 9 anillos más una pieza terminal en continuidad con el área postraquídea, casi vertical en vista dorsal. El raquis está separado de los flancos por unos surcos dorsales bien marcados en el molde interno, menos profundos en el externo, y que muestran una leve convergencia posterior.

Los flancos se encuentran divididos en dos regiones por un surco de enrollamiento profundo y oblicuo, que corre paralelo a los márgenes pigidiales. El flanco interno, de contorno subtriangular, muestra una segmentación poco pronunciada; se cuentan de 2 a 3 costillas, siendo la primera de ellas la que mejor se aprecia. El flanco externo, subrectangular, presenta 6 crestas perpendiculares al margen pigidial.

En vista ventral, el área postraquídea es una pieza prominente, de base cuadrada, que encaja en la porción ventral del área preglabellar du-

rante el enrollamiento, quedando las porciones externas de los flancos ocultas debajo de las mejillas libres, encajándose los bordes genales en los surcos de enrollamiento pigidiales.

TABLA 15

Medidas (en mm.) de algunos cefalones de *Salterocoryphe lusitanica* (THADEU, 1949). Para explicación de las abreviaturas, ver la figura 10.

CEFALON	A	B1	K11	K5
VPA 2162	11	10	7	3
VPA 2163	12	10	9	4
VPA 2164	10	8	7	4
VPA 2176	13	11	9	6
VPA 2183	12	10	9	5

Observaciones

Salterocoryphe lusitanica (THADEU, 1949) es una forma característica del Llanvirn Inferior de la zona Centroibérica. Fue definida originalmente sobre un material recogido por DELGADO en el sinclinal de Valongo (N de Portugal). En las etiquetas originales de dichos ejemplares esta forma está reconocida como una especie nueva, pero DELGADO no llegó a describirla ni figurarla en ninguno de sus trabajos sobre las faunas ordovícicas portuguesas. Desde 1949, *Salterocoryphe lusitanica* no ha vuelto a ser mencionada; la única alusión a la misma se puede encontrar

en HAMMANN (1983), quien la compara con la especie tipo del género *S. salteri* (ROUAULT). Esta falta de referencias se debe, sin duda, a que ha sido confundida con otros colpocoryphinos como *Colpocoryphe rouaulti* HENRY o *Salterocoryphe salteri* (ROUAULT), característicos, sin embargo, de niveles más altos dentro del Llanvirn.

La gran mayoría de los ejemplares de *S. lusitanica* se han recolectado en el sinclinal de Algodor-Milagro (pto. VPA), y nos han permitido completar la descripción original de THADEU (1949). La ausencia de una granulación notable, típica de *S. Salteri*, unido a ciertos caracteres morfológicos, como la estructura glabellar, confirman el status específico de esta forma del Llanvirn Inferior centroibérico.

Por último, la ausencia de ornamentación y la configuración de la glabellar nos ha llevado a considerar a *Salterocoryphe* n. sp. aff. *salteri* (ROUAULT), descrita por HAMMANN (1983) en el Llanvirn o Llandeilo del sinclinal de Almadén, un posible sinónimo de *S. lusitanica*. La incertidumbre sobre su lugar exacto de procedencia («Alisedas», material de BORN, 1918) nos lleva a considerar la sinonimia posible pero no segura.

Relaciones y diferencias

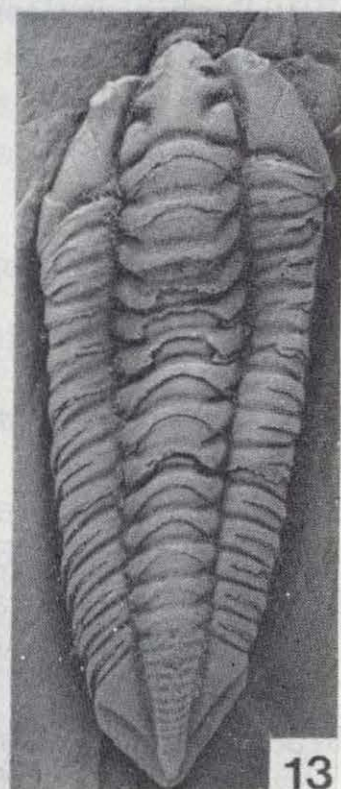
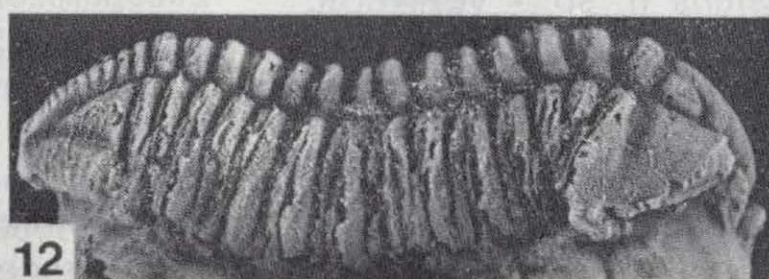
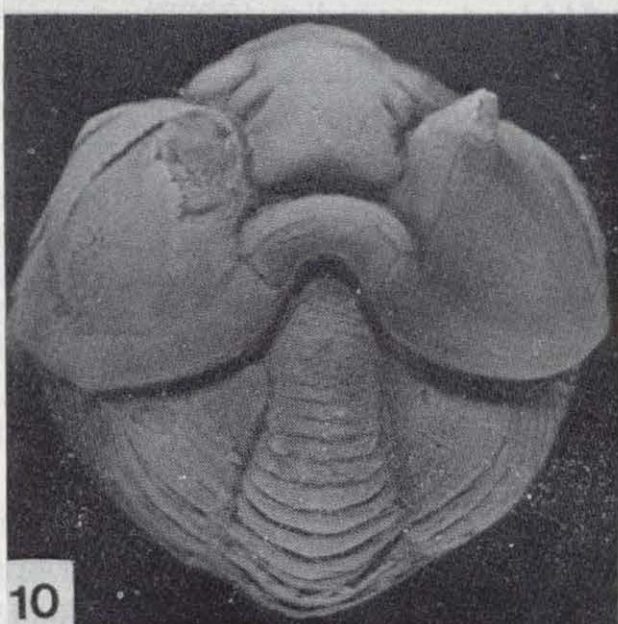
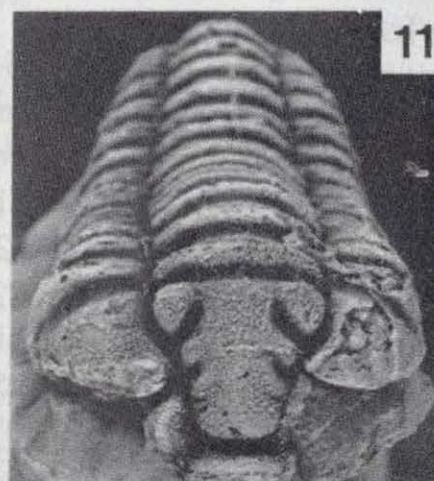
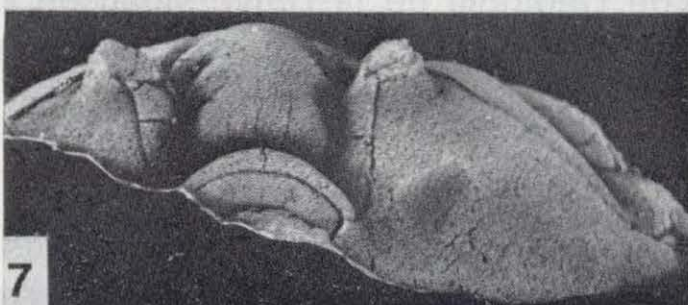
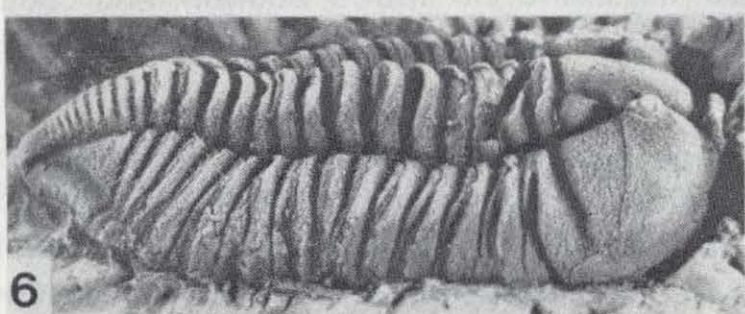
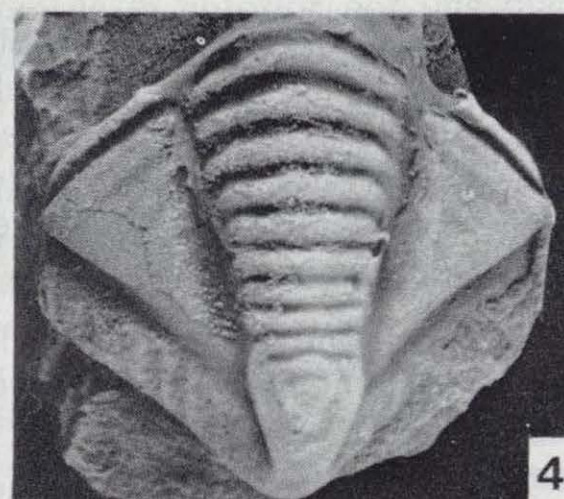
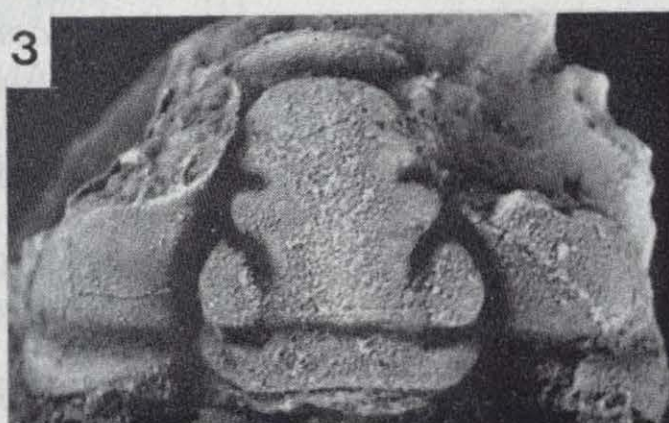
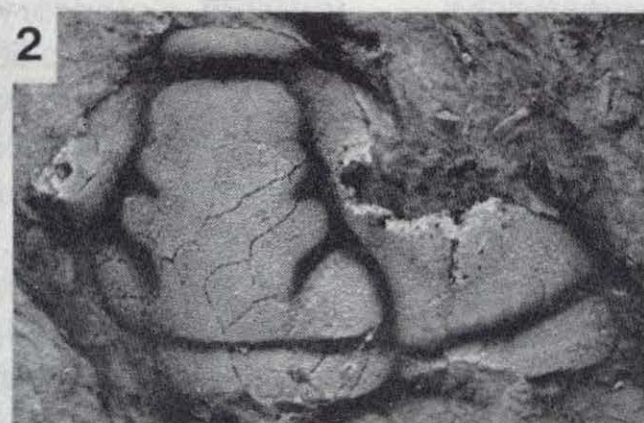
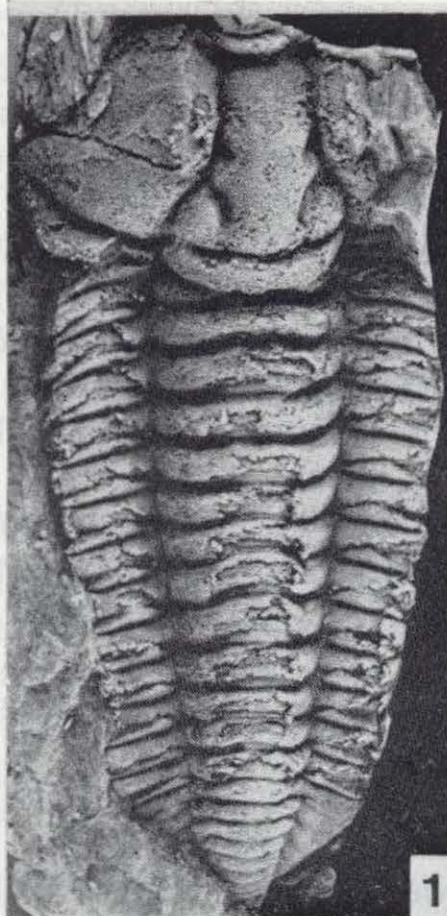
Salterocoryphe lusitanica (THADEU, 1949) se diferencia de la especie tipo del género, *S. salteri* (ROUAULT, 1851), por la ausencia de una ornamentación acusada en el caparazón, así como

LAMINA 20

Figuras 1-13.—*Salterocoryphe lusitanica* (THADEU, 1949), del Llanvirn Inferior de Ventas con Peña Aguilera, Toledo (figs. 1-12), y Valongo, Portugal (fig. 13).

1. Réplica en látex de un caparazón casi completo, ligeramente deformado. VPA 2173; $\times 2,2$.
2. Réplica en látex de un cranidio. VPA 2183; $\times 3,3$.
3. Cranidio. VPA 2184; $\times 4$.
4. Pigidio. VPA 2236; $\times 4,5$.
5. Pigidio. VPA 2237; $\times 4$.
6. Caparazón completo en vista lateral. VPA 2172; $\times 2$.
7. Réplica en látex de un cefalón incompleto en vista anterior. VPA 2175; $\times 3$.
- 8-9. Cefalón en vista dorsal (fig. 8) y lateral (fig. 9). VPA 2174; $\times 2,5$.
10. Caparazón completo enrollado en vista anterior. VPA 2168; $\times 2,5$.
- 11-12. Caparazón completo en vista anterior (fig. 11) y lateral (fig. 12). VPA 2169; $\times 2,5$.
13. Ejemplar completo ligeramente deformado. Valongo, Portugal. Col. Thadeu; $\times 1,5$.

LAMINA 20



por la configuración de la glabella, más estrecha (tr.) anteriormente en *S. salteri*, y sin un entallamiento a nivel de los S2.

Salterocoryphe sampelayoi HAMMANN, 1977 posee un área por delante de la glabella de mayor longitud (sag.), una glabella más redondeada y un pigidio con un surco de enrollamiento poco profundo y con una segmentación en los flancos mucho más acusada.

De *Salterocoryphe salteri* subsp. indet. (HENRY, 1980a), del Llandeilo de la Formación Traveusot (O de Francia), se diferencia *S. lusitanica* por poseer un área por delante de la glabella de menor longitud (sag.), aunque comparte con ella la práctica ausencia de granulación en el caparazón.

Finalmente, *Salterocoryphe* cf. *sampelayoi* HAMMANN, 1977, descrita en el presente trabajo, se diferencia de *S. lusitanica* por poseer una glabella más redondeada, un área preglabellar de mayor longitud (sag.) y un tubérculo en el anillo occipital.

Distribución

Salterocoryphe lusitanica (THADEU, 1949) se encuentra representada en el Llanvirn Inferior de la Península Ibérica.

En nuestro área de trabajo hemos registrado su presencia en los sinclinales de Algodor-Milagro (pto. VPA), Navas de Estena (ptos. NE-III y RE-I), Puertollano-Almuradiel (ptos. CC-III y VM-I) y Puebla de Don Rodrigo (ptos. PR-II, PR-III).

Salterocoryphe salteri (ROUAULT, 1851)

(Lám. 21, figs. 1-10)

- * 1851b *Calymene salteri* n. sp. - ROUAULT, pp. 358-359.
- v 1856 *Calymene transiens* n. sp. - VERNEUIL y BARRANDE, p. 974; lám. 25, fig. 5.
- 1875a *Calymene transiens* VERNEUIL y BARRANDE - MALLADA, p. 19; lám. 2, fig. 9.
- p 1875a *Calymene Arago* ROUAULT - MALLADA, lám. 2, fig. 8a.

- v 1972a *Colpocoryphe salteri* (ROUAULT) - GIL CID, p. 58; lám. 1, fig. 2.
- 1977 *Salterocoryphe salteri* (ROUAULT) - HAMMANN, pp. 94; lám. 1, figs. 6-8.
- v 1980 *Salterocoryphe salteri* (ROUAULT) - RABANO, pp. 105-110; lám. 6, figs. 6-9.
- 1982b *Salterocoryphe salteri* (ROUAULT) - PILLET, pp. 125-128; lám. 1, figs. 5-6; lám. 2, figs. 1-5.
- 1982 *Salterocoryphe salteri* (ROUAULT) - HAMMANN et al., pp. 13, 28, 33-34, 40.
- 1983 *Salterocoryphe salteri* (ROUAULT) - HAMMANN, pp. 90-93; lám. 11, figs. 101-109; lám. 21, figs. 203-204; lám. 23, fig. 219; figs. texto 13, 14, 16, 18 y 37. (Ver aquí sinonimias anteriores para el área iberoarmoricana).
- 1984b *Salterocoryphe salteri* (ROUAULT) - RABANO, tabla 1.
- 1985 *Salterocoryphe salteri* (ROUAULT) - HAMMANN, figs. 2d1, d2.

Neotipo

Designado por HENRY (1970: lám. C, fig. 6) como el cranidio de la colección KERFORNE procedente de la localidad de La Hunaudiere en Sion-les-Mines (Loire Atlantique, Francia). Está depositado con el número 2100 en las colecciones del Instituto de Geología de la Universidad de Rennes (Francia).

Material

Se han recogido un total de 195 ejemplares en las siguientes localidades: AC-II: 1 caparazón completo (2263), 2 cranidios (2264-2265), 1 pigidio (2266). AM-I: 1 cranidio (2267), 1 pigidio (2268). CC-I: 4 caparazones completos (2269-2272), 13 cefalones + tórax (2273-2285), 27 cranidios (2286-2312), 7 tórax + pigidio (2313-2319), 32 pigidios (2320-2352). HD-V: 1 cranidio (2353), 1 pigidio (2354). HD-VII: 1 cefalón + tórax (2355), 2 cranidios (2356-2357), 1 pigidio (2358). HD-X: 2 caparazones completos (2359-2360), 2 cranidios (2361-2362), 3 pigidios (2363-2365). NE-VII: 2 caparazones completos (2366-2367), 3 pigidios (2368-2370). PI-III: 1 cranidio (2371). PR-VII: 1 cefalón + tórax (2372). RA-I: 5 ejemplares enrollados (1009, 1067, 1073, 1075, 1144), 2 cefalones (1151-1152), 5 cranidios (1018-1019, 1148-1150),

3 tórax + pigidio (995, 1059, 1153), 5 pigidios (995, 1145-1147, 1061). RA-II: 1 cefalón + tórax (1548). RA-IVA: 1 cranidio (202). RA-IVB: 1 cranidio (226), 1 tórax + pigidio (227). RE-V: 1 tórax + pigidio (2373). PZ-II: 1 cefalón + tórax (2374). PZ-III: 3 caparazones completos (2375-2377), 4 cefalones + tórax (2378-2381), 15 cranidios (2382-2396), 16 tórax + pigidio (2397-2413), 22 pigidios (2414-2419, 3979-2994).

Diagnósis (según HAMMANN, 1983: p. 91)

Glabela estrecha (tr.) y con los bordes laterales ligeramente cóncavos hacia dentro; la disminución en anchura (tr.) en sentido anterior es muy notable. Área preglabellar convexa con respecto al plano dorsal del cefalón. Ojos pedunculados; sus extremos posteriores están a nivel de L2.

En el pigidio, el raquis es estrecho (tr.) y está bien segmentado; en él se cuentan de 10 a 11 anillos. Los flancos están divididos en dos por surcos de enrollamiento. En sus áreas externas se cuentan de 7 a 8 surcos perpendiculares al margen pigidial. A excepción de los surcos y superficies de articulación, todo el caparazón está cubierto por una granulación regular.

Descripción

Ver HAMMANN, 1983: pp. 91-93.

TABLA 16

Medidas (en mm.) de algunos cefalones de *Salterocoryphe salteri* (ROUAULT, 1851). Para explicación de las abreviaturas, ver la figura 10.

CEFALON	A	B1	K11	K5
CC-I 2286	14	11	10	4
PZ-III 2382	16	14	12	5
PZ-III 2383	7	6	5	2
PZ-III 2384	17	14	11	5
PZ-III 2385	12	11	9	4

Observaciones

HENRY (1980a) diferencia entre su material del Macizo Armoricano francés dos «tipos» morfo-

lógicos que no se encuentran juntos en un mismo yacimiento: *Salterocoryphe salteri salteri* (ROUAULT) y *Salterocoryphe salteri* subsp. indet., que se distingue de la anterior por una glabella más redondeada, un área preglabellar de mayor longitud (sag.) y unos pedúnculos oculares de menor tamaño. En nuestro material hemos observado una gran variabilidad en la morfología de la glabella y del área preglabellar; el hecho de haber encontrado en un mismo yacimiento los dos «tipos» que señala HENRY (op. cit.) nos hace dudar de la existencia de dos subespecies dentro de *S. salteri*.

Por otra parte, VERNEUIL y BARRANDE (1856) describen y figuran una nueva especie, *Calymene transiens*, procedente del sinclinorio de Almadén («Solana del Romeral, cerca de Almadenejos y Fontanosas»). De la revisión del ejemplar figurado por estos autores en su lámina 25, figura 5, que se encuentra depositado en las colecciones de la Universidad Claude Bernard de Lyon (Francia), se desprende que *Calymene transiens* es un sinónimo posterior de *S. salteri*.

Distribución

Salterocoryphe salteri (ROUAULT, 1851) se encuentra representado en el Llanvirn Superior y Dobrotiviense (Llandeilo) de Francia, España y Portugal. En nuestra zona de trabajo hemos registrado su presencia en los sinclinales de Navas de Estena (ptos. NE-VII, RE-V), Herrera del Duque (ptos. HD-V, HD-VII, HD-X), Guadarranque (ptos. RA-I, RA-II, RA-IVA, RA-IVB), Corral de Calatrava (PZ-II, PZ-III), Puertollano-Almuradiel (pto. CC-I), Almadén (ptos. AC-II y AM-I) y Puebla de Don Rodrigo (ptos. PI-III, PR-VII).

Salterocoryphe cf. *sampelayoi* HAMMANN, 1977
(Lám. 21, fig. 11)

Material

Dos cranidios, SP-IV 3978, del Llanvirn Inferior de San Pablo de los Montes (Toledo: pto. SP-IV; sinclinal de Navas de Estena); y AC-I 2262, del Llanvirn Inferior de Fontanosas (Ciudad Real: pto. AC-I; sinclinal de Almadén).

Medidas (en mm.; para explicación de las abreviaturas, ver la fig. 10)

AC-I 2262: A=7; B1=6; K11=5; K5=3.

Observaciones

Salterocoryphe sampelayoi HAMMANN, 1977 es una especie característica del Llanvirn de la parte más meridional de la zona Centroibérica española, aunque también hay registros puntuales en áreas más septentrionales, como los sinclinales de Guadarranque y Benazaire (HAMMANN, 1977, 1983).

Nuestros cranidios no se pueden asimilar a la especie *Salterocoryphe lusitanica* (THADEU, 1949), con la que aparece asociada, por los motivos ya expresados en las observaciones correspondientes a esta forma.

Con *S. sampelayoi* comparten la forma de la glabella, trapezoidal redondeada, un área por delante de la glabella que representa sagitalmente el 20 por 100 de la longitud glabellar total y la presencia de un pequeño tubérculo occipital. Sin embargo, los ojos tienen una posición más anterior (exsag.) y las áreas paraglabelares son más estrechas (tr.), pero esto puede ser debido al estado de conservación del material. A pesar de que los caracteres que comparte con *S. sampelayoi* son bastante representativos, es necesario obtener más material, y en especial pigidios, para poder llegar a una determinación más segura.

Subfamilia KERFORNELLINAE HENRY, 1980

Género *Kerfornella* HENRY, 1976

Especie tipo

Asaphus brevicaudatus DESLONGSCHAMPS, 1825, del Dobrotiviense (Llandeilo) del Macizo Armoricano (Francia).

Diagnosis (ligeramente modificada de HENRY, 1976: p. 666)

Cefalón semicircular, con convexidad regular. Glabella de contorno subtrapezoidal y sin surcos laterales; presenta un entallamiento anterior a una altura variable. Anillo occipital liso, con los márgenes distales oblicuos. Área preglabellar reducida (sag.). Ojos pequeños, localizados en la mitad anterior del cefalón y próximos a la glabella. Crestas palpebrales discretas. Sutura rostral dorsal. Líneas en terraza sobre los bordes cefálicos lateral y anterior.

Tórax ancho (tr.), compuesto por 13 segmentos. Raquis con surcos dorsales en zig-zag. Anillos axiales planos, similares al anillo occipital. Pigidio semicircular, convexo y poco segmentado. Raquis sin delimitar posteriormente, con 3 ó 4 anillos. Flancos lisos o con 3 a 4 pares de costillas apenas marcadas. Surco de enrollamiento en posición marginal o ventral.

Especies asignadas

El género *Kerfornella* HENRY se encuentra re-

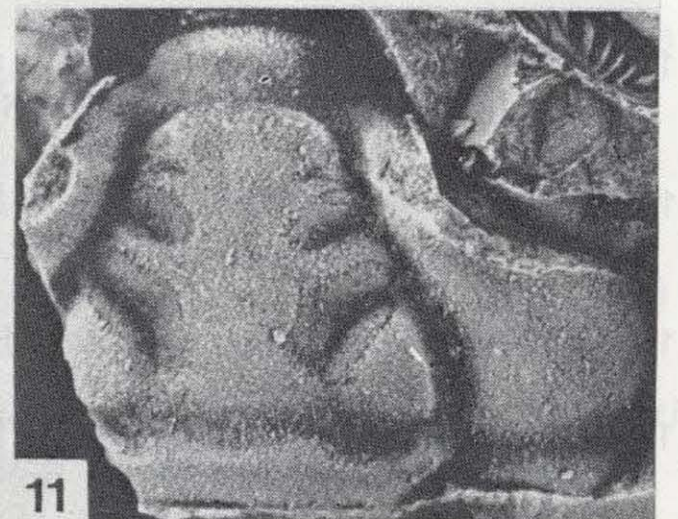
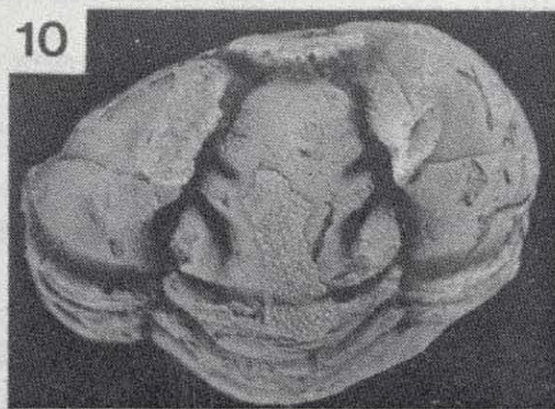
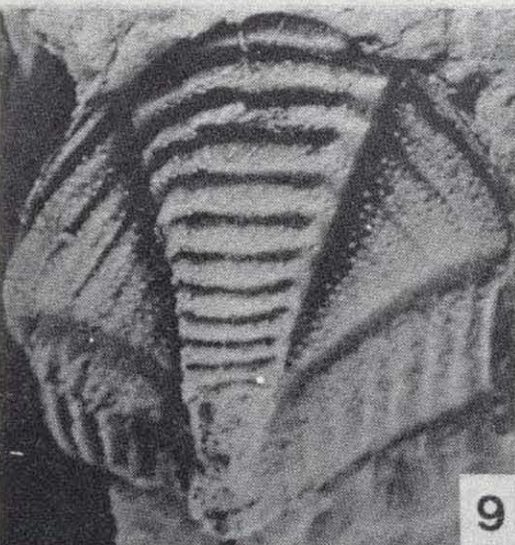
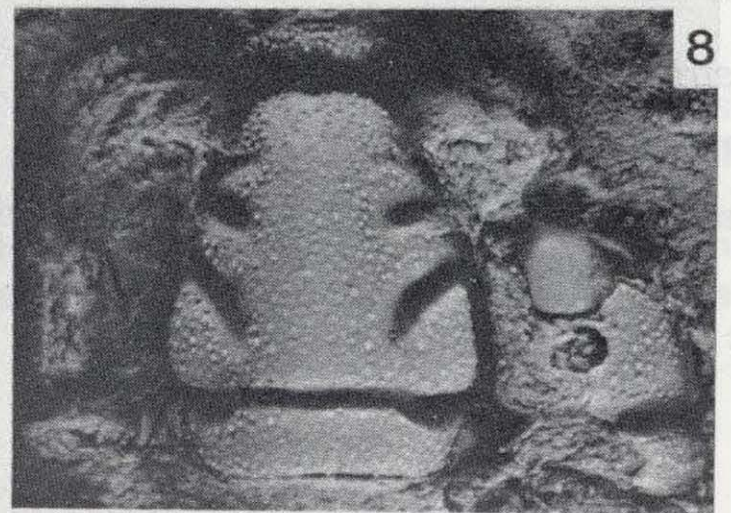
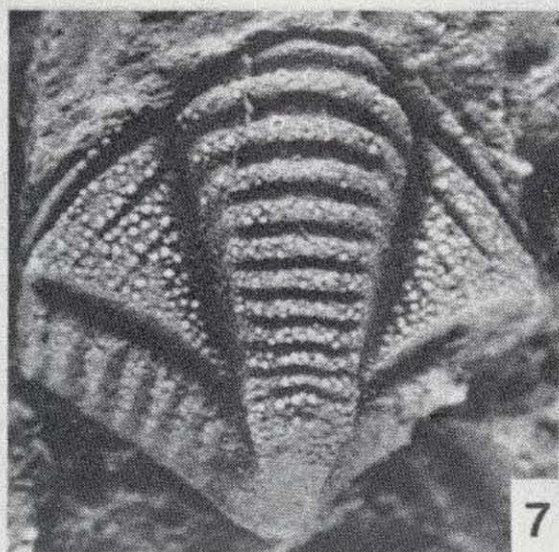
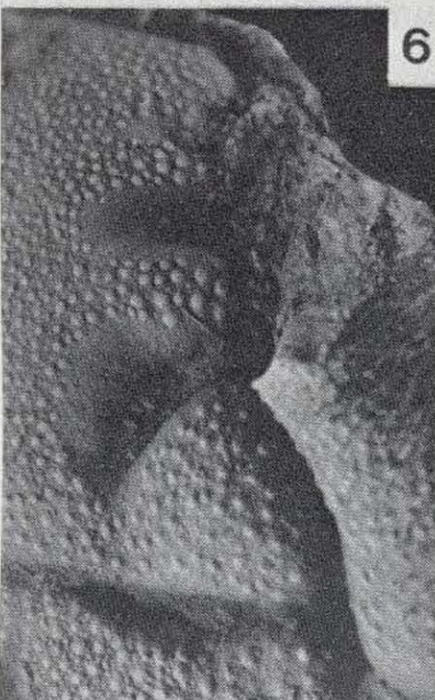
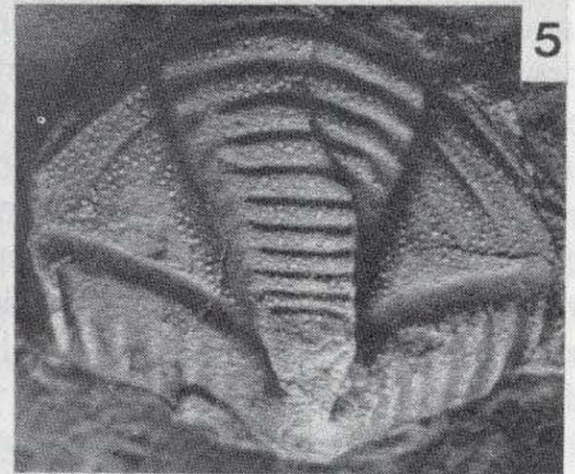
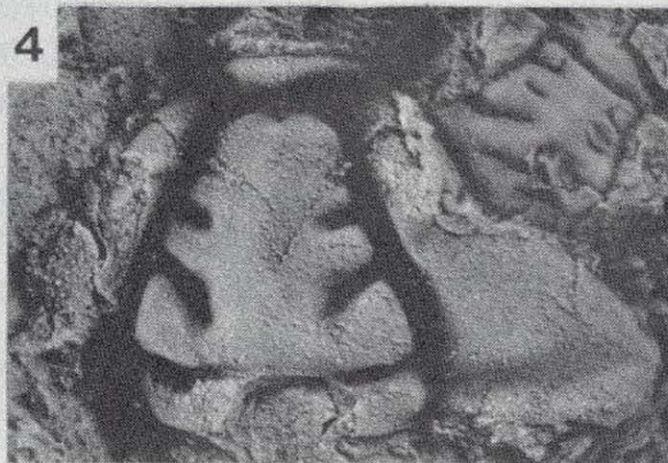
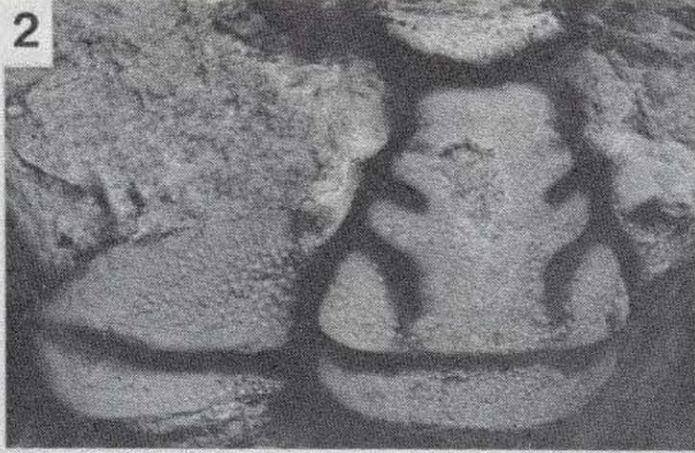
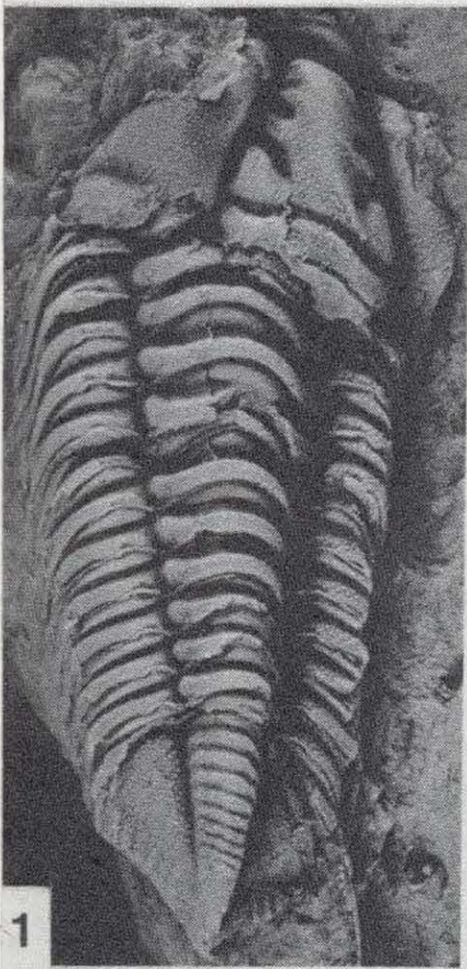
LAMINA 21

Figuras 1-10.—*Salterocoryphe salteri* (ROUAULT, 1851), del Dobrotiviense (Llandeilo) de Calzada de Calatrava, Ciudad Real (figs. 1, 4, 8-9), Pozuelos de Calatrava, Ciudad Real (figs. 2-3, 7, 10), Almodóvar del Campo, Ciudad Real (fig. 5) y Navalpino, Ciudad Real (fig. 6).

1. Caparazón con el cranidio desarticulado. CC-I 2269; $\times 1,5$.
- 2-3. Cranidio en vista dorsal (fig. 2) y lateral (fig. 3). PZ-III 2382; $\times 2,5$.
4. Cranidio. CC-I 2286; $\times 2,6$.
5. Pigidio. AC-II 2266; $\times 4$.
6. Detalle de la granulación del cranidio RA-IVA 202 (molde externo); $\times 5,5$.
7. Pigidio. PZ-III 2414; $\times 10$.
8. Cranidio. CC-I 2311; $\times 6,7$.
9. Pigidio. CC-I 2323; $\times 4,5$.
10. Cefalón + tórax. PZ-II 2374; $\times 1,8$.

Figura 11.—*Salterocoryphe* cf. *sampelayoi* HAMMANN; 1977, del Llanvirn Inferior de San Pablo de los Montes, Toledo. Cranidio incompleto. SP-IV 3978; $\times 4,4$.

LAMINA 21



presentado por las siguientes especies: *K. barrandei* HAMMANN, 1983, del Llanvirn Superior o Dobrotiviense (Llandeilo) de España; *K. brevicaudata* (DESLONGCHAMPS, 1825), del Dobrotiviense (Llandeilo) de Francia y la Península Ibérica; *K. miloni* HENRY, 1976, del Dobrotiviense (Llandeilo) Superior de Francia.

HENRY (1976, 1980a) cita *Kerfornella* cf. *brevicaudata* (DESLONGCHAMPS, 1825) y *K. n. sp. aff. miloni* HENRY, 1976, en el Llanvirn del Macizo Armoricano francés. EL-KHAYAL y ROMANO (1985) citan *Kerfornella* sp. en el Llanvirn (probablemente Inferior) de Arabia Saudita.

Las formas de BIGOT (1888) *Homalonotus morieri* y *Homalonotus besnevillensis*, del Ordovícico (Llandeilo o Caradoc) de Normandía (Francia), y representadas ambas únicamente por pigidios, fueron atribuidos por HENRY (1981) al género *Kerfornella*. En 1983, sin embargo, HAMMANN considera a *H. besnevillensis* dentro del género *Iberocoryphe* HAMMANN. Por nuestra parte, no consideramos oportuna la inclusión de *H. morieri* dentro de *Kerfornella*, pues en las figuras aportadas por HENRY (1981: figs. 1 y 5c) se aprecia un pigidio que no parece seguir el patrón estructural de las restantes especies del género.

Distribución

Llanvirn - Caradoc?

Francia, Península Ibérica y Arabia Saudita.

Kerfornella brevicaudata
(DESLONGCHAMPS, 1825)

(Lám. 22, figs. 1-3)

- * 1825 *Asaphus brevicaudatus* n. sp. - DESLONGCHAMPS, pp. 312-315; lám. 20, figs. 3 y 4A-C.
- ? 1908 *Homalonotus (Plaesiacomia) brevicaudata* DESLONGCHAMPS - DELGADO, página 57.
- 1982 *Kerfornella brevicaudata* - HAMMANN et al., pp. 10 y 24.
- 1983 *Kerfornella brevicaudata* (DESLONGCHAMPS) - HAMMANN, pp. 98-100; lámina 19, figs. 181-183; figs. texto 16 y

40. (Ver aquí sinonimias anteriores para el área ibero-armoricana.)

- 1984b *Kerfornella brevicaudata* (DESLONGCHAMPS) - RABANO, tabla 1.
- 1984c *Kerfornella brevicaudata* (DESLONGCHAMPS) - GUTIERREZ MARCO et al., tabla 1.
- 1985 *Kerfornella brevicaudata* (DESLONGCHAMPS) - HAMMANN, fig. 4j.

Neotipo

Designado por HENRY (1980a) como el cefalón LGC 720 de BIGOT (1888: lám. 5, fig. 1c), y figurado por el mismo autor en su lámina 23, figura 1. Procede de la Arenisca de May Inferior, Llandeilo, de May-sur-Orne, Calvados (Normandía, Francia).

Material

Un cranidio (SVA-II 1871), un cranidio incompleto (cf.) (HR-II 1872) y un pigidio (ALAM-IV 1873).

Diagnosis (ligeramente modificada de HAMMANN, 1983: p. 99)

La entalladura glabelar comienza en el primer tercio de la glabela y se prolonga hasta el nivel de los ojos; porción más anterior de este elemento con los surcos dorsales prácticamente paralelos entre sí, representando el 40 por 100 de la anchura glabelar basal y el 50 por 100 de la longitud del surco occipital. Los surcos dorsales convergen anteriormente formando un ángulo de 25 a 30 grados (desde el anillo occipital hasta la mitad de la glabela).

En el pigidio se cuentan de 1 a 3 anillos axiales poco marcados; flancos lisos. Surco de enrollamiento en posición ventral.

Observaciones

Nuestros ejemplares de *Kerfornella brevicaudata* (DESLONGCHAMPS, 1825) no aportan ninguna novedad a las amplias y detalladas descripciones de la especie proporcionada por HENRY (1976, 1980a) y HAMMANN (1983), por lo que no creemos necesario repetir aquí los caracteres morfológicos del cranidio y pigidio, únicos elementos

del caparazón representados en nuestro material.

No obstante hay que señalar que los surcos dorsales de la glabela forman en su mitad anterior un ángulo de 25 grados en nuestro cranidio SVA-II 1871, frente a los 55 grados consignados por HAMMANN (1983) en su descripción del material español de la especie. Al revisar los valores de dicho ángulo en los ejemplares estudiados por HENRY (op. cit.) y HAMMANN (op. cit.), hemos podido observar que el ejemplar SMF 28597, procedente de las «Areniscas con Tristani» de la región de Valencia de Alcántara (Cáceres), posee un ángulo de 28 grados (cf. HAMMANN, 1983: lám. 19, fig. 181); mientras que en los cranidios IGR 702 e IGR 707, de las «Areniscas inferiores de May», su valor es de 30 grados (cf. HENRY, 1980a: lám. 22, figs. 7 y 8). En este sentido hemos modificado la diagnosis proporcionada por HAMMANN (op. cit.), asignando a dicho carácter un rango de variación entre 25 y 30 grados.

Distribución

Kerfornella brevicaudata (DESLONGCHAMPS, 1825) es una especie poco frecuente en los materiales del Dobrotiviense (Llandeilo) del arco iberoarmoricano, donde parece encontrarse restringida a las facies arenosas de las Formaciones «Gres de May Inferior» de Normandía (Francia) (HENRY, 1976, 1980a), «Areniscas con Tristani» del SO de Cáceres y Valle de Alcudia, y en la base de las Cuarcitas Botella de Sierra Morena oriental (CARRE et al., 1971; HAMMANN y HENRY, 1978; HAMMANN, 1983).

Su presencia en las pizarras del Llandeilo (Dobrotiviense Superior) de la Sierra de Buçaco en Portugal (HENRY et al., 1976) es cuestionable, y el material podría corresponder a *Kerfornella miloni* HENRY, 1976 (HENRY, 1980a), así como las citas hechas por DELGADO (1908) en las pizarras con «*Orthis ribeiroi*» y con «*Homalonotus*» de los mismos afloramientos.

Género *Plaesiacomia* HAWLE y CORDA, 1847

Especie tipo

Plaesiacomia rara HAWLE y CORDA, 1847, del Berouniense (Caradoc) de Checoslovaquia.

Diagnosis (según HAMMANN, 1983: p. 102)

Cefalón liso y de convexidad uniforme (tr. y sag.). Glabela campaniforme, con el margen anterior recto, limitada por unos surcos dorsales estrechos y profundos; se reconocen hasta 3 pares de surcos laterales. Ojos situados cerca de la glabela, generalmente en posición muy anterior, pero también a nivel de los L2. Área preglabellar muy estrecha (sag.), con una indentación central marcada.

Pigidio pequeño, de contorno romboidal a ovalado y poco segmentado. Raquis con 6 anillos, delimitado o no posteriormente. Áreas internas de los flancos lisas; surco de enrollamiento en las áreas externas.

Especies asignadas

Plaesiacomia hesselinki HAMMANN, 1983, del Dobrotiviense (Llandeilo) de España y Francia (= *Plaesiacomia* cf. *rara* según HENRY, 1980a); *P. oehlerti* (KERFORNE, 1900), del Llanvirn y Dobrotiviense (Llandeilo) de Francia y la Península Ibérica; *P. rara* HAWLE y CORDA, 1847, del Caradoc de Checoslovaquia; *P. n. sp. aff. rara* HAWLE y CORDA, 1847, del Caradoc de España y Francia; *P. vacuvertis* THOMAS, 1977, del Llanvirn Inferior de Arabia Saudita.

EL-KHAYAL y ROMANO (1985) citan la presencia de *Plaesiacomia* sp. aff. *P. rara* HAWLE y CORDA, 1847, en el Llanvirn Inferior de las Pizarras Hanadir de Arabia Saudita, probablemente en el mismo nivel donde aparece *P. vacuvertis*.

Distribución

Llanvirn Inferior - Caradoc.

Península Ibérica, Francia, Checoslovaquia y Arabia Saudita.

Plaesiacomia oehlerti (KERFORNE, 1900)
(Lám. 22, figs. 5-8)

- * 1900 *Homalonotus (Plaesiacomia) oehlerti* n. sp. - KERFORNE, pp. 784-786; lám. 13, figs. 1-2.

- 1982 *Plaesiacomia oehlerti* - HAMMANN et al., pp. 9, 24, 27, 38.
- 1983 *Plaesiacomia oehlerti* (KERFORNE) - HAMMANN, pp. 105-108; lám. 18, figuras 168-175; lám. 23, fig. 221; lám. 24, fig. 225; figs. texto 16, 18, 43 y 44. (Ver aquí sinonimias anteriores para el área ibero-armoricana.)
- 1984b *Plaesiacomia oehlerti* (KERFORNE) - RABANO, tabla 1.
- 1985 *Plaesiacomia oehlerti* (KERFORNE) - HAMMANN, fig. 2f.

Lectotipo

Designado por DEAN (1966b: lám. 2, fig. 8) como el molde interno de un cranidio procedente de los alrededores de la localidad de Andouillé (Mayenne, Francia), Formación Andouillé, Dobrotiviense (Llandeilo). Fue refigurado por HENRY (1980a: lám. 25, fig. 7), y se conserva con el número IGR 741 en las colecciones del Instituto de Geología de Rennes (Francia).

Material

Se han recogido un total de 17 ejemplares en las localidades que se detallan a continuación: CO-XIII: 2 cefalones (2639-2640), 5 cranidios (2641-2645). HD-IV: 1 cranidio (2588). HR-II: 1 cranidio (2589). PI-IVA: 1 cefalón (2646), 3 cranidios (2647-2649), 1 pigidio (2650). PR-IX/3: 1 cranidio (1806). PSV-V: 1 cranidio (1807). SVA-II: 1 cranidio (1808).

Diagnosis (según HAMMANN, 1983: p. 106)

Glabela campaniforme, con una leve entalladura a nivel de L1. Ojos grandes; sus extremos posteriores se localizan inmediatamente por detrás de la mitad (tr.) del cefalón. Librigenas estrechas (sag.).

Raquis pigidial con 4 anillos poco marcados y sin delimitar posteriormente. Surco de enrollamiento profundo y continuo, ondulado en vista posterior.

Descripción

La convexidad general del cefalón es moderada, siendo más acusada en las mejillas libres.

La glabela es campaniforme, con el margen anterior recto. Está definida lateral y frontalmente por unos surcos dorsales anchos y profundos. Su anchura (tr.) anterior es el 30 por 100 de la medida en la base glabellar. En la glabela se aprecian 3 pares de surcos laterales muy poco profundos, más marcados los dos pares posteriores, y todos ellos convexos en sentido anterior. Los S1 desembocan en los surcos dorsales a nivel del primer tercio glabellar (sin el anillo occipital); en sus extremos internos se observan unas áreas musculares grandes y ovaladas.

El surco occipital es igual de ancho y profundo que los surcos dorsales. El anillo occipital es plano y presenta los extremos oblicuos hacia dentro, bien delimitados de las áreas genales.

Área preglabellar lisa y muy estrecha (sag.); en

LAMINA 22

Figuras 1-3.—*Kerfornella brevicaudata* (DESLONGCHAMPS, 1825), de las areniscas dobrotivienses de San Vicente de Alcántara, Badajoz (figs. 1-2) y Aldeaquemada, Jaén (fig. 3).

- 1-2. Cranidio en vista dorsal (fig. 1) y lateral (fig. 2). SVA-II 1871; $\times 7,5$.
3. Pigidio. ALAM-IV 1873; $\times 4,5$.

Figura 4.—*Iberocoryphe* cf. *verneuili* HAMMANN, 1977, de las areniscas dobrotivienses de Herrerueta, Cáceres. Pigidio incompleto HR-II 3505; $\times 3,5$.

Figuras 5-8.—*Plaesiacomia oehlerti* (KERFORNE, 1900), del Llanvirn Superior de Corral de Calatrava, Ciudad Real (figs. 6, 8), y Dobrotiviense (Llandeilo) de Alía, Cáceres (fig. 5) y Luciana, Ciudad Real (fig. 7).

5. Cranidio incompleto. PSV-V 1807; $\times 8$.
6. Cranidio. CO-XIII 2642; $\times 11$.
7. Cranidio incompleto. PI-IVA 2647; $\times 5$.
8. Cefalón en vista antero-dorsal. CO-XIII 2639; $\times 10$.

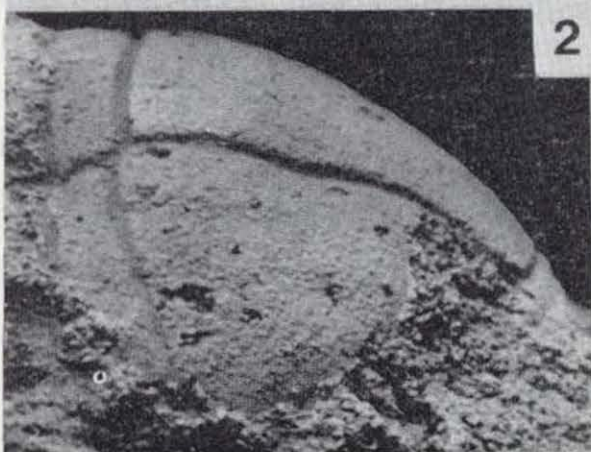
Figuras 9-10.—*Iberocoryphe verneuili* HAMMANN, 1977, de las areniscas dobrotivienses de Aldeaquemada, Jaén. Cranidio incompleto en vista dorsal (fig. 9) y lateral (fig. 10, réplica en látex). ALAM-IV 3507; $\times 3$.

LAMINA 22

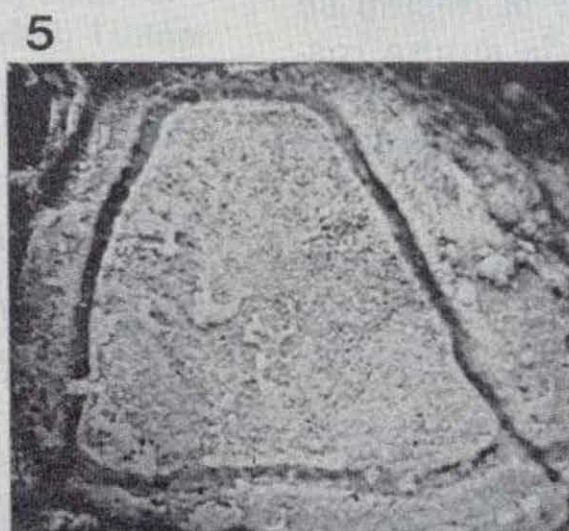


1

3



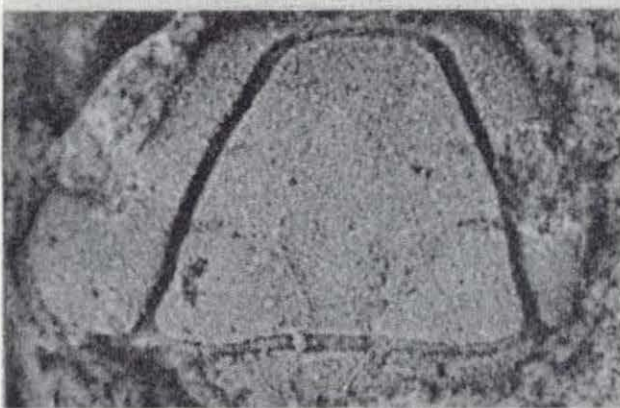
2



5



4



6



7



9



8

10



vista anterior su margen está arqueado en sentido dorsal.

No se aprecian áreas paraglabelares.

La convexidad (tr. y exsag.) de las mejillas es uniforme. Los surcos posteriores son profundos, pero van desapareciendo hacia los ángulos genales, de forma que no hay surcos ni bordes laterales.

Los ojos son relativamente pequeños, y están situados cerca de la glabella, en la mitad inferior (exsag.) del cefalón.

Las ramas preoculares de la sutura facial son rectas y tienen un recorrido convergente hacia el margen anterior; antes de llegar al mismo se curvan hacia dentro, de forma que la sutura rostral es supramarginal. Las ramas posteriores de la sutura son sigmoidales y cortan los ángulos genales de una forma gonatoparia.

El contorno del pigidio es subtriangular, con el margen anterior muy arqueado; es un tagma mucho más convexo que el cefalón.

El raquis es muy ancho (tr.), sin delimitación posterior. Los surcos dorsales están relativamente marcados y muestran una leve convergencia en sentido caudal. En el raquis se aprecian de 4 a 6 anillos muy mal marcados. Los flancos son lisos y el surco de enrollamiento es ancho y profundo, mostrando un recorrido dorsal.

Observaciones

Plaesiacomia oehlerti (KERFORNE, 1900) se encuentra representada en nuestro material procedente de la zona Centroibérica española únicamente por cefalones, cránidos y un pigidio, que no aportan ninguna novedad a las extensas descripciones de la especie proporcionadas por DEAN (1966b) y HAMMANN (1983). Los únicos hipostomas asignados con dudas a la especie fueron figurados por DEAN (op. cit.: lám. 2, fig. 5) y HENRY (1980b: lám. 1, fig. 9), si bien están incompletos. Falta, pues, por conocer detalladamente este elemento que puede ser una pieza clave en la asignación supragenérica de *Plaesiacomia* y, por extensión, de la subfamilia Kefornellinae.

Distribución

Plaesiacomia oehlerti (KERFORNE, 1900) ha sido

registrada en las facies arenosas y pelíticas del Llanvirn Superior y Dobrotiviense (Llandeilo) de Francia y la Península Ibérica.

Dentro de nuestro área de trabajo, hemos constatado su presencia en los sinclinales de Guadarranque (pto. PSV-V), Benazaire (pto. HD-IV), Corral de Calatrava (pto. CO-XIII), Puebla de Don Rodrigo (ptos. PR-IX/3 y PI-IVA) y en la Sierra de San Pedro (ptos. HR-II y SAV-II).

Familia BATHYCHEILIDAE PRIBYL, 1953
Subfamilia BATHYCHEILINAE PRIBYL, 1953

Género *Bathycheilus* HOLUB, 1908

(Sinónimo: *Parabathycheilus* MERGL, 1984)

Especie tipo

Dalmanites perplexus BARRANDE, 1872, de la Formación Sarka, Llanvirn, de Checoslovaquia.

Diagnosis (ligeramente modificada de HAMMANN, 1983: p. 47)

El contorno del cefalón puede ser desde semicircular a pentagonal. La glabella es parabólica alargada (sag.), con 3 pares de surcos laterales; los S1 se estrechan hacia los surcos dorsales. Áreas paraglabelares patentes. Ojos elevados, alejados de la glabella, a nivel de S1-L1. Puntas genales largas. Margen cefálico sin puntas. Tórax compuesto por 12 segmentos. Pigidio con contorno desde semicircular a triangular amplio; es poco convexo. Raquis estrecho, con 6 a 10 anillos. Flancos con 4 a 9 costillas. Surcos interpleurales más profundos hacia los bordes. Cada costilla posee un tubérculo marginal.

Especies asignadas

Bathycheilus castilianus HAMMANN, 1983, del Llanvirn Inferior de la Península Ibérica; *B. gallicus* DEAN, 1965, del Arenig de Francia (Montagne Noire); *B. perplexus* (BARRANDE, 1872), del Llanvirn de Checoslovaquia; *Bathycheilus* n. sp. aff. *perplexus* (BARRANDE, 1872), del Llandeilo de Gran Bretaña (Cornualles: SADLER, 1974); *B. vagans* (MERGL, 1984), de la Formación Milina (Tremadoc) de Checoslovaquia.

HENRY (1980a) cita *Bathycheilus* sp. en la base de la Formación Traveusot (Llanvirn) del Macizo Armoricano francés, y DESTOMBES (1967) cita la presencia de *Bathycheilus* en el Arenig Inferior y Llanvirn de Marruecos. Por último, HAMMANN (1983) cita *Bathycheilus?* n. sp. en el Tremadoc del NE de España.

Observaciones

No es nuestra intención volver a examinar aquí los argumentos que justifican la inclusión del género *Bathycheilus* HOLUB dentro de la subfamilia Bathycheilinae de la familia Bathycheilidae, pues ya fueron ampliamente expuestos y discutidos por HAMMANN (1983, p. 47). Únicamente queremos hacer referencia a la confusión reinante hasta entonces en cuanto a la posición sistemática de este género desde que en 1953 PRIBYL creó la nueva subfamilia Bathycheilinae, elevada posteriormente por DEAN (1965) a rango de familia. Parece indudable la separación de *Bathycheilus* de la familia Calymenidae, principalmente por el carácter opistopario de la sutura facial y la presencia de unas puntas genales notables en todos los géneros que configuran la familia Bathycheilidae (*Bathycheilus* HOLUB, *Prionocheilus* ROUAULT, *Pharostomina* SDZUY y *Thulincola* TRIPP).

Por lo que respecta a *Parabathycheilus* MERGL, 1984, sus caracteres diagnósticos no son tales puesto que aparecen también en otros representantes típicos de *Bathycheilus*, como, por ejemplo, los tres pares de surcos glabulares laterales y el surco occipital bien marcado visibles en *B. castilianus* HAMMANN, que a su vez muestra una gran variación en la morfología glabular dependiendo de la deformación diagenética. En consecuencia, *Parabathycheilus* debe ser considerado como un sinónimo posterior de *Bathycheilus*, si bien las especies que agrupaba el primero (*B. gallicus* y *B. vagans*) son las formas más antiguas conocidas (Tremadoc-Arenig de Europa).

Distribución

Tremadoc - Llanvirn.

España, Portugal, Checoslovaquia, Francia, Gran Bretaña y Marruecos.

Bathycheilus castilianus HAMMANN, 1983

(Lám. 23, figs. 1-11)

1956 *Bathycheilus perplexus* (BARRANDE) - THADEU, pp. 16-18; lám. 7, figs. 1-3; lám. 8, figs. 1-2.

? 1980a *Bathycheilus?* sp. - HENRY, p. 78; lámina 11, fig. 6.

*v 1983 *Bathycheilus castilianus* n. sp. - HAMMANN, pp. 48-50; lám. 1, figs. 1-10; lám. 21, fig. 199; figs. texto 12, 14, 16 y 20.

v 1984c *Bathycheilus castilianus* HAMMANN - GUTIERREZ MARCO et al., tabla 1.

1984b *Bathycheilus castilianus* HAMMANN - RABANO, tabla 1.

v 1985 *Bathycheilus castilianus* HAMMANN - HAMMANN, figs. 4a1, 4a2.

v 1985 *Bathycheilus castilianus* HAMMANN - RABANO, p. 13.

Holotipo

Molde interno de un cránido figurado por HAMMANN (1983: lám. 1, fig. 7). Procede de la base de las «Capas con Tristani» (Llanvirn Inferior), en la localidad fosilífera Na-II de HAMMANN (op. cit.; sinclinal de Guadarranque). Se encuentra depositado en el Museo Senckenberg de Frankfurt am Main (R. F. Alemania) con el número 27671.

Material

Se han recogido un total de 44 ejemplares en las siguientes localidades: AC-I: 2 cránidos (2583-2584), 1 pigidio (2585). CHI-I: 1 cránido (2586). NE-III: 3 caparazones completos (2573, 3378-3379), 2 cefalones + tórax (2574-2575), 1 cefalón (2576), 1 tórax + pigidio (2577), 4 pigidios (2578, 3380-3382). NE-IV: 1 cránido (2579). PR-II: 2 cránidos (3383-3384), 2 pigidios (3385-3386). SP-II: 1 ejemplar completo (2580), 2 cefalones (2581-2582). VM-I: 1 pigidio (cf.) (3387). VP-I: 1 pigidio (2587). VPA: 6 caparazones completos (2553-2557; 255—figurado por HAMMANN, 1985: figs. 4a1, 4a2—), 3 cefalones + tórax (2558-2560), 4 cefalones (2561-2564), 2 cránidos (2565-2566), 2 tórax + pigidio (2567-2568), 4 pigidios (2569-2572).

Diagnosís (según HAMMANN, 1983: p. 48)

Glabela de contorno parabólico, más larga (sag.) que ancha (tr.); el ángulo de convergencia anterior es de 30 grados. Áreas paraglabelares de la misma longitud (sag.) que L1. Área preglabellar ancha (sag.), ligeramente convexa y dirigida suavemente hacia arriba; no hay borde frontal. Ojos en posición muy posterior, a nivel de S1. La anchura (tr.) de la fixigena por delante de los ojos equivale a la anchura (tr.) del lóbulo frontal. Glabela y fixigenas con granulación.

El pigidio es triangular amplio, el doble de ancho (tr.) que largo (sg.) y con poco relieve. En el raquis se cuentan 9 a 10 anillos. Flancos con 8 a 9 costillas con tubérculos marginales.

Descripción

El cefalón posee una convexidad acusada, sobre todo en las áreas genales; en vista dorsal, las librigenas son prácticamente verticales. En vista lateral, los puntos más elevados del cefalón están constituidos por los ojos. El contorno general del cefalón es subpentagonal, aproximadamente igual de ancho (tr.) que largo (sag.) en vista dorsal. La glabela es campaniforme, con el lóbulo frontal redondeado. En ella también se aprecia que la longitud (sag.) es igual a la anchura (tr.) basal. Sufre un estrechamiento en sentido anterior bastante acusado, que se hace patente a partir de los surcos S2. La anchura del lóbulo frontal es el 40 por 100 de la medida en la base blagelar.

De los 3 pares de surcos laterales que se aprecian en la glabela, los S1, retrodirigidos, son los de mayor longitud y profundidad; sus porciones externas se estrechan al llegar a los surcos dor-

sales. El espacio existente entre los extremos internos de los S1 es el 45 por 100 de la anchura (tr.) glabellar medida a este nivel. Los lóbulos laterales L1 son subtriangulares. Los S2 son casi transversales y su longitud (tr.) es menor que la de los S1. Están bien marcados y desembocan en los surcos dorsales a nivel de la mitad de la longitud glabellar total (sag.). Los surcos S3 son unas pequeñas muescas que se aprecian por encima de los S2, y son reconocibles en casi todos los ejemplares. El lóbulo frontal es pequeño y con el borde anterior redondeado; en vista lateral y en ejemplares no deformados, cae rápidamente hacia el surco preglabellar. Los surcos dorsales son anchos y profundos. Presentan unas áreas paraglabelares grandes y falciformes, que se extienden desde la base de los L1 hasta los S2.

La anchura (tr.) del anillo occipital es uniforme; sus extremos están dirigidos ligeramente hacia delante, y en ejemplares bien conservados se observa la presencia de un pequeño tubérculo occipital. El surco occipital es más profundo en las porciones externas que en la central.

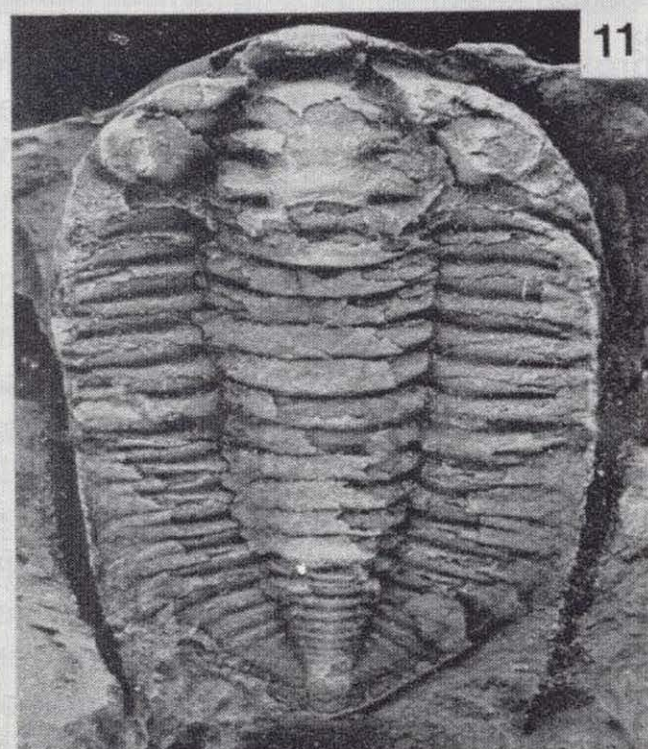
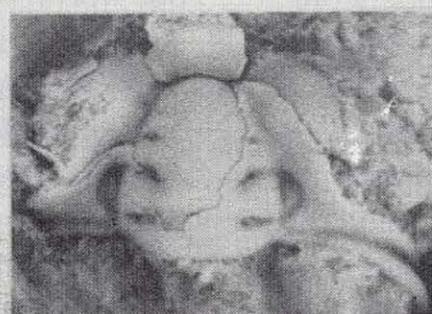
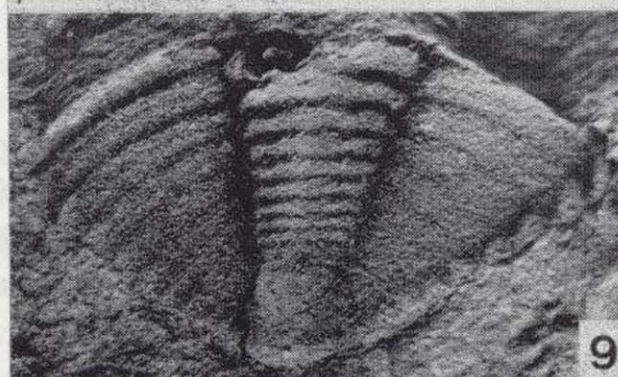
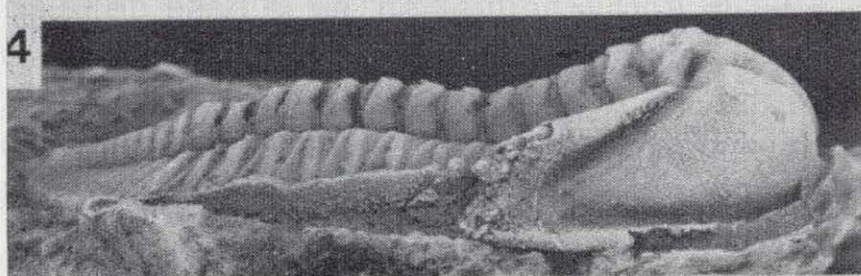
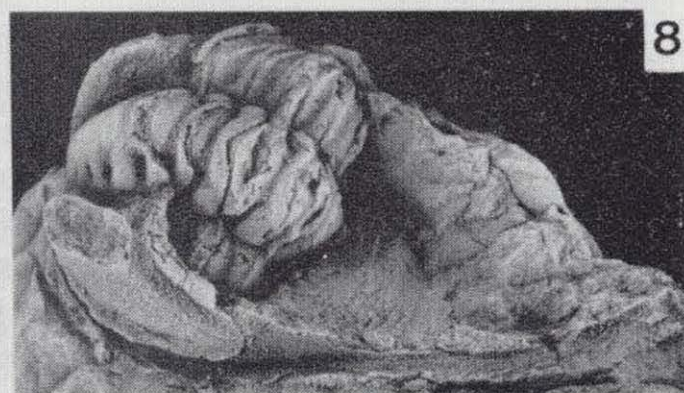
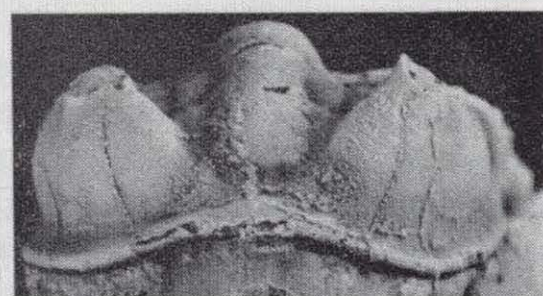
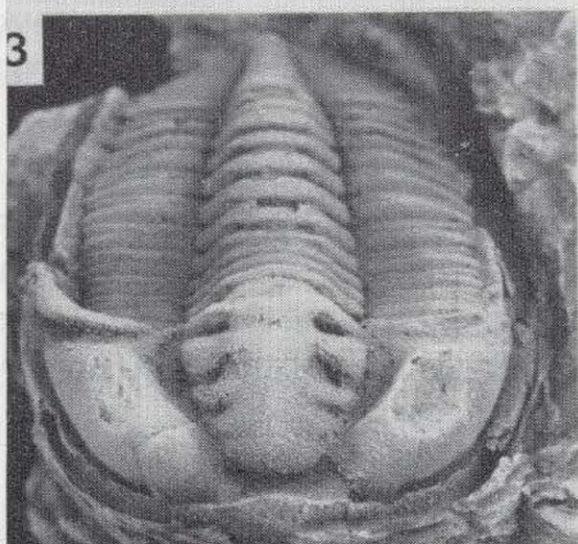
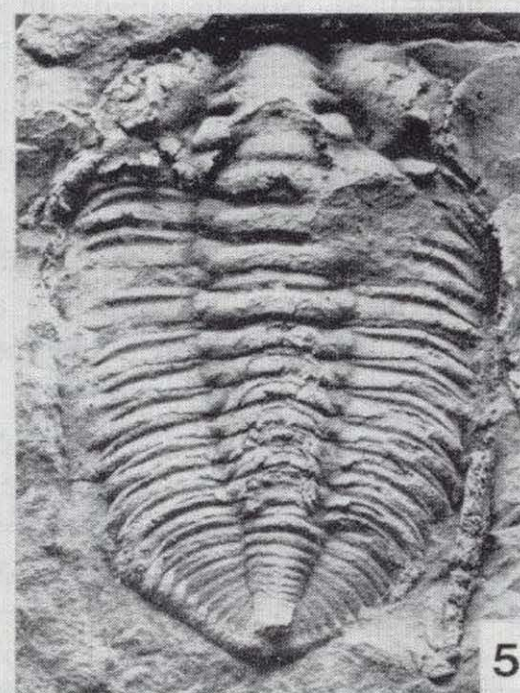
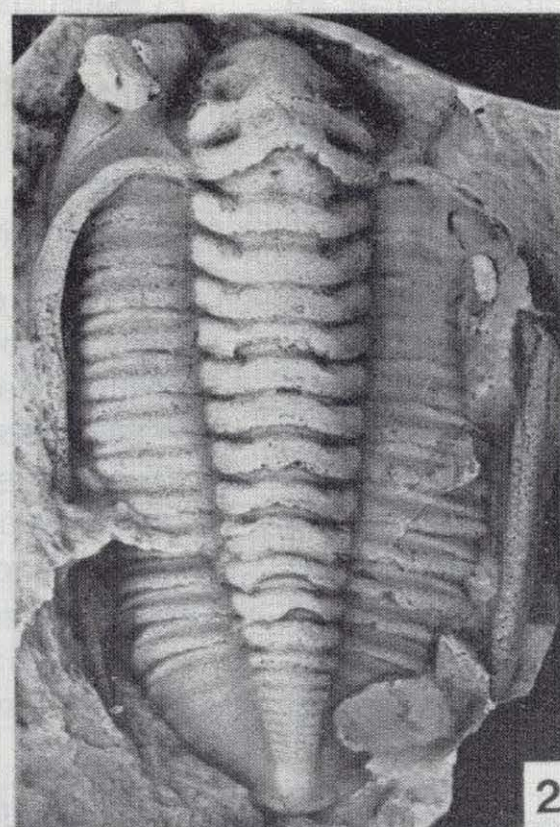
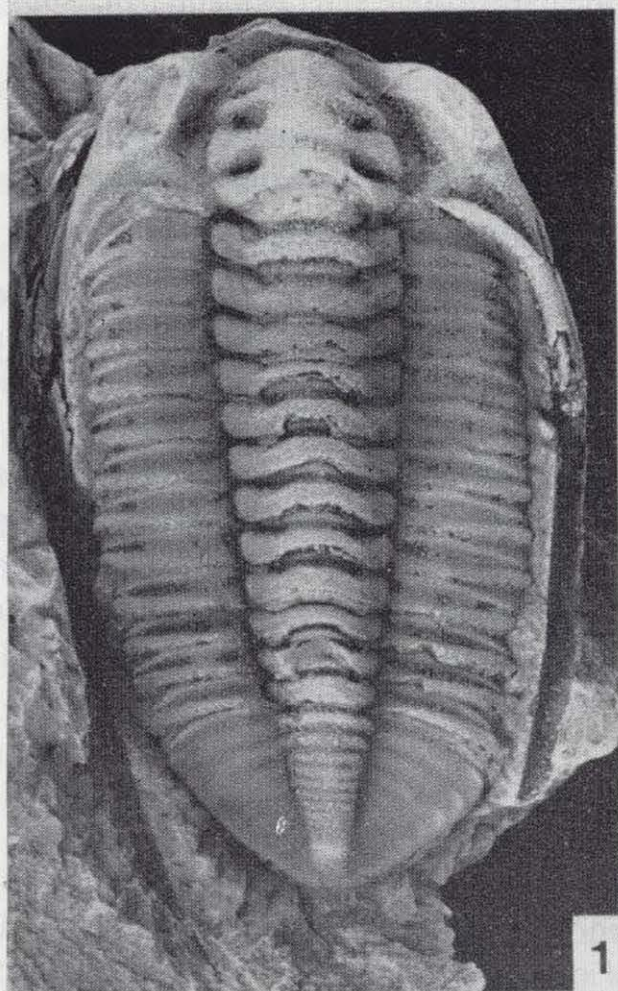
Las áreas genales poseen una convexidad muy acusada. Las fixigenas son pequeñas y estrechas (tr.). Los surcos posteriores de las mejillas aumentan en profundidad hacia las puntas genales, siendo los bordes posteriores de las mejillas también estrechos, aunque con un relieve considerable. Las librigenas son prácticamente verticales en vista dorsal. Tienen un surco lateral levemente marcado, que delimita un borde de una anchura (tr.) constante y que en muchos casos se reconoce por la duplicación. Esta es constante alrededor del cefalón, también en el área preglabellar. Las librigenas se continúan en unas puntas genales de gran longitud (sobrepasan el

LAMINA 23

Figuras 1-11.—*Bathycheilus castilianus* HAMMANN, 1983, del Llanvirn Inferior de Ventas con Peña Aguilera, Toledo (figs. 1-4, 6-9), Navas de Estena, Ciudad Real (figs. 5 y 11) y Puebla de Don Rodrigo, Ciudad Real (fig. 10).

- 1, 3-4. Caparazón completo en vista dorsal (fig. 1), anterior (fig. 3) y lateral (fig. 4). VPA 255; $\times 2,5$.
2. Réplica en látex del caparazón completo de las figuras anteriores. VPA 255; $\times 2,5$.
5. Caparazón completo. NE-III 2573; $\times 2,7$.
6. Cefalón en vista anterior. VPA 2561; $\times 2,5$.
- 7-8. Cefalón+tórax en vista dorsal (fig. 7) y lateral oblicua (fig. 8). VPA 2558; $\times 2$.
9. Pigidio. VPA 2569; $\times 5$.
10. Cranidio incompleto. PR-II 3383.
11. Caparazón completo. NE-III 3378; $\times 3,5$.

LAMINA 23



pigidio), de base ancha, aunque rápidamente se hacen finas y puntiagudas, y dirigidas suavemente hacia dentro. En un ejemplar enrollado (VPA 2556) se puede apreciar cómo los extremos de las puntas genales están casi en contacto.

Los ojos, pedunculados, están en una posición muy posterior y relativamente cerca de la glabella, a nivel de los S1; el extremo posterior de la superficie visual se localiza a nivel de la mitad del lóbulo L1. Son los elementos más elevados de todo el caparazón; en vista lateral, la glabella queda oculta por las elevaciones formadas por las mejillas en la posición donde se localizan los ojos. En algunos ejemplares bien conservados se aprecian unas leves crestas oculares.

El área preglabellar es ancha (sag.); representa aproximadamente el 25 por 100 de la longitud (sag.) glabellar total en ejemplares sin deformar. Está dirigida ligeramente hacia arriba y se encuentra separada de las fixigenas por unos surcos oblicuos poco marcados. En moldes internos se reconoce un borde frontal en continuación con los bordes laterales de las mejillas.

La sutura facial es opistoparia. Las ramas preoculares salen de los ojos paralelas entre sí; al llegar al margen cefálico se curvan hacia dentro para correr de una forma marginal. Las ramas posteriores salen de los ojos hacia atrás, en dirección a los ángulos genales; pero antes de llegar a ellos se curvan bruscamente hacia atrás, cruzan el surco posterior de la mejilla cortando el margen cefálico de una forma opistoparia.

El tórax está compuesto por 12 segmentos con un relieve poco acusado; en vista lateral, el raquis sobresale por encima de la región pleural. Se encuentra separado de ésta por unos surcos dorsales bien marcados. Las pleuras están divididas transversalmente en dos por unos surcos pleurales profundos que llegan casi hasta el extremo pleural; la porción posterior es más ancha (exsag.) que la anterior. Los extremos pleurales son difíciles de reconocer pues las puntas genales se encuentran prácticamente pegadas a los lados del caparazón. En el ejemplar VPA 2557, al que le falta la punta genal derecha, se pueden apreciar unos extremos puntiagudos, pero debido al estado de conservación no se puede confirmar la presencia de crestas sobre ellos.

El contorno del pigidio es triangular. Su longitud (sag.) es el 60 por 100 de su anchura (tr.) máxima medida entre los ángulos pigidiales anteriores. Es el tagma más plano de todo el caparazón. En vista lateral, el raquis sobresale por encima de unos flancos totalmente planos.

El raquis es fusiforme y está bien delimitado lateral y posteriormente. En él se cuentan 9 a 10 anillos, de los que sólo se aprecian bien los 6 a 7 primeros. Los flancos están compuestos por 7 a 8 costillas con los surcos interpleurales y pleurales poco marcados; estos últimos llegan hasta el margen pigidial. Cada costilla lleva en el borde un pequeño tubérculo que, en conjunto, confieren al margen pigidial un aspecto levemente arrosariado.

Observaciones

Bathycheilus castilianus HAMMANN, 1983 es una especie característica de las pizarras del Llanvirn Inferior centroibérico, donde siempre aparece asociado a *Didymograptus artus*; en ausencia de este graptolito, *B. castilianus* constituye un fósil guía de la Zona Bifidus (sentido europeo).

Hasta el momento su presencia ha sido registrada únicamente en la Península Ibérica. THADEU cita en 1956 *Bathycheilus perplexus* (BARRANDE), procedente de las pizarras de Canelas (Arouca, Bussaco) que atribuye al Llandeilo. La fauna asociada de trilobites y graptolitos (*Hungioides bohemicus*, *Noëliasaphus delessei*, etc.) es típica del Llanvirn Inferior, y HAMMANN (1983) asigna los ejemplares figurados por THADEU (op. cit.) a su nueva especie *B. castilianus*. La cita de *Bathycheilus?* sp. en la base de la Formación Traveusot, Llanvirn (HENRY, 1980a) se ha asimilado con dudas a la forma centroibérica en espera de una más completa representación del género en el Macizo Armoricano francés.

Distribución

Llanvirn Inferior de España y Portugal.

En nuestra zona de estudio, *Bathycheilus castilianus* HAMMANN se encuentra representado en los sinclinales de Algodor-Milagro (pto. VPA), Navas de Estena (ptos. NE-III, NE-IV y SP-II), Guadarranque (pto. VP-I), Puertollano-Almuradiel (pto. VM-I), Almadén (ptos. AC-I y CHI-I) y Puebla de Don Rodrigo (pto. PR-III).

Subfamilia PHAROSTOMATINAE HUPE, 1953

Género *Prionocheilus* ROUAULT, 1847

Especie tipo

Prionocheilus verneuili ROUAULT, 1847, del Caradoc de Bretaña (Francia).

Diagnosis (según WHITTARD, 1960: p. 132)

Glabela con 2 a 3 pares de surcos laterales y lóbulo frontal claviforme. Los surcos S1 son profundos y sigmoidales. Los L1, subrectangulares, son los lóbulos de mayor tamaño. Los L2 son redondeados y tienen una constricción en la base. Los L3, cuando existen, son casi cilíndricos. Surcos dorsales con convergencia anterior, y áreas paraglabelares a nivel de L1. Fixigenas grandes. Área preglabellar corta (sag.). Librigenas triangulares, con puntas genales. Rostro pequeño pero ancho, con 7 a 8 espinas y una porción posterior curvada dorsalmente. El margen ventral de las librigenas posee espinas dirigidas generalmente hacia abajo. Hipostoma simple, con el lóbulo anterior de mayor tamaño que el posterior. Tórax con 13 segmentos. Pigidio con número variable de anillos raquídeos y costillas, 12 como máximo en ambos casos.

Especies asignadas

Prionocheilus cautleyensis INGHAM, 1977, del Ordovícico Superior de Gran Bretaña; *P. costai* (DELGADO, 1908), del Caradoc de la Península Ibérica; *P. foveolatus* (TORNQUIST, 1884), del Ordovícico de Suecia; *P. languedocensis* (COURTESOLE y PILLET, 1975), del Tremadoc Superior-Arenig de Francia y España?; *P. matutinus* DEAN, 1966, del Arenig de Francia; *P. mendax* (VANEK, 1965), del Llandeilo de Francia y la Península Ibérica, y Llandeilo-Caradoc de Checoslovaquia; *P. mendoza* (RUSCONI, 1853), del Ordovícico de Argentina; *P. narinusus* (SIVETER, 1977), del Caradoc de Noruega; *P. nieszkowskii* (SCHMIDT, 1894), del Llandeilo de Estonia; *P. obtusus* (MCCOY, 1846), del Ashgill de Irlanda; *P. oelandicum* (ANGELIN, 1854), del Caradoc de Noruega; *P. parapulchra* KOBAYASHI, 1951, del Ordovícico de China; *P. pulcher* (BARRANDE, 1846), del Caradoc de Checoslovaquia y Marruecos; *P. rarus* (COOPER y KINDLE, 1936), del Ashgill de Canadá; *P. similis* (THORSLUND, 1940), del Caradoc de Suecia; *P. solitus* APOLLONOV, 1974, del Ashgill

de Kazakstán; *P. verneuili* ROUAULT, 1847, del Caradoc de Francia; *P. vokovicense* (SNAJDR, 1956), del Llanvirn de Checoslovaquia.

P. malestana WOLFART, 1970, del Ordovícico de Afganistán, es un representante del género *Ne-seuretus* HICKS por la configuración de la glabella y del área anterior.

Observaciones

DEAN demostró en 1964 la prioridad del nombre genérico *Prionocheilus* ROUAULT, 1847 (especie tipo: *P. verneuili* ROUAULT, 1847) sobre *Pharostoma* HAWLE y CORDA, 1847 (especie tipo: *Calymene pulchra* BARRANDE, 1846). Esta opinión no fue compartida, sin embargo, por WHITTINGTON (1965), quien, al aplicar el artículo 23 del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, considera a *Prionocheilus* un *nomen oblitum*. En trabajos posteriores hay autores que mantienen el nombre genérico *Pharostoma* (SIVETER, 1973, 1977), si bien la tendencia general de los diferentes autores que trataron el tema fue la utilización de *Prionocheilus* (PRIBYL y VANEK, 1975; HAMMANN y HENRY, 1978; HENRY, 1980a; HAMMANN, 1983; ZHOU et al., 1984). En 1977, INGHAM aboga por continuar utilizando el nombre *Prionocheilus* para así conseguir una estabilidad nomenclatorial.

Hasta el momento no ha habido ninguna decisión al respecto por parte de la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica, aunque tenemos noticias de que la cuestión *Prionocheilus* vs. *Pharostoma* no se encuentra en absoluto cerrada y va a ser sometida próximamente a la opinión de la Comisión (D. SIVETER, com. escrita, 1986).

Distribución

Tremadoc Superior - Ashgill.

Francia, Península Ibérica, Checoslovaquia, Marruecos, Gran Bretaña, Irlanda, Escandinavia, Canadá, URSS (Kazakhstan, Estonia), China y Argentina.

Prionocheilus mendax (VANEK, 1965)
(Lám. 24, figs. 1-10)

1846 *Calymene pulchrum* BARRANDE - BEY-RICH, p. 26; lám. 2, figs. 6a-d.

- p 1852 *Calymene pulchrum* BARRANDE - BARRANDE, p. 575; lám. 19, figs. 4, 5, 7-9.
- p 1852 *Placoparia zippei* BOECK - BARRANDE, p. 106; lám. 29, figs. 37 y 38.
- v 1856 *Calymene pulchra* BARRANDE - VERNEUIL y BARRANDE, p. 972; lám. 26, figs. 1, 1a.
- p 1872 *Placoparia grandis* CORDA - BARRANDE, p. 104; lám. 8, fig. 49.
- 1872 *Calymene pulchra* BARRANDE - BARRANDE, p. 36; lám. 16, fig. 27.
- 1875a *Calymene pulchra* BARRANDE - MALLADA, pp. 19-20; lám. 2, figs. 10-10a.
- ?p 1908 *Calymene pulchra* BARRANDE - DELGADO, pp. 57, 80, 106.
- v 1918 *Calymene (Pharostoma) pulchrum* BARRANDE - BORN, p. 351.
- 1939 *Calymene (Pharostoma) pulchra* BARRANDE - MAILLIEUX, pp. 38-39; lámina 3, figs. 7, 7a.
- 1942 *Calymene pulchra* BARRANDE - HERNANDEZ SAMPELAYO, p. 321.
- ? 1949 *Pharostoma pulchra* (BARRANDE) - THADEU, p. 5; lám. 2, figs. 3-5.
- * 1965 *Pharostoma pulchrum mendax* subsp. n. - VANEK, pp. 30-32; lám. 3, figs. 6-7; lám. 4, figs. 2-5; fig. texto 6.
- 1969 *Prionocheilus pulcher* ssp. indet. - RACHEBOEUF, p. 74; lám. 3, figs. 1a-c.
- 1974 *Prionocheilus pulcher mendax* (VANEK) - LINDSTROM et al., p. 21.
- 1976 *Prionocheilus mendax* (VANEK) - PRIBYL y VANEK, p. 38; lám. 4, fig. 1.
- v 1980 *Prionocheilus mendax* (VANEK) - RABANO, pp. 112-115; lám. 11, fig. 5.
- 1980a *Prionocheilus mendax* (VANEK) - HENRY, pp. 80-82; lám. 13, figs. 5-6; lámina 14, figs. 1-7; figs. texto 31 y 82.
- v 1981a *Prionocheilus* cf. *costai* (DELGADO) - MONTESINOS, p. 177.
- 1982b *Prionocheilus mendax* (VANEK) - PILLET, pp. 128-129; figs. 1-4.
- 1982 *Prionocheilus mendax* - HAMMANN et al., pp. 13, 28, 33, 34, 40.
- v 1983 *Prionocheilus mendax* (VANEK) - HAMMANN, pp. 53-55; lám. 2, figs. 22-27; lám. 3, figs. 28-33; lám. 22, figs. 208, 210; lám. 23, fig. 214; figs. texto 14, 16, 18, 22.
- 1984 *Prionocheilus pulcher mendax* (VANEK) - ZHOU et al., p. 30.
- v? 1984 *Prionocheilus* sp. - GUTIERREZ MARCO y RABANO, lám. 1, fig. 2.
- 1984b *Prionocheilus mendax* (VANEK) - RABANO, tabla 1.
- 1984c *Prionocheilus mendax* (VANEK) - GUTIERREZ MARCO et al., tabla 1.

Holotipo

Cranidio figurado por VANEK (1965: lám. 4, fig. 4). Procede de la localidad de Ded, cerca de Beroun (Checoslovaquia); Formación Letná, Caradoc. Se encuentra depositado en la colección VANEK con el número JV 432.

Material

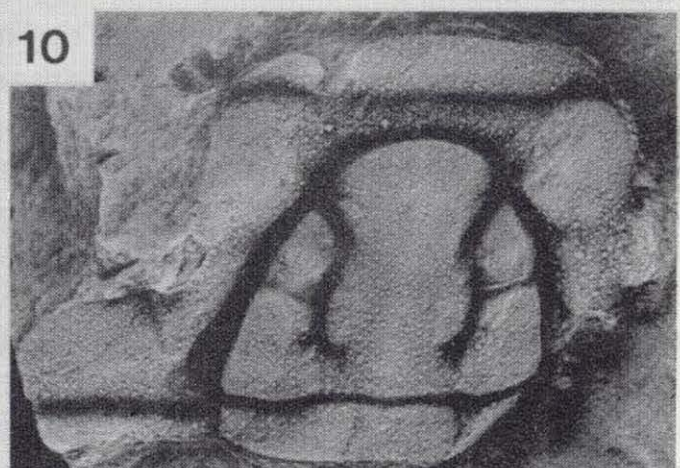
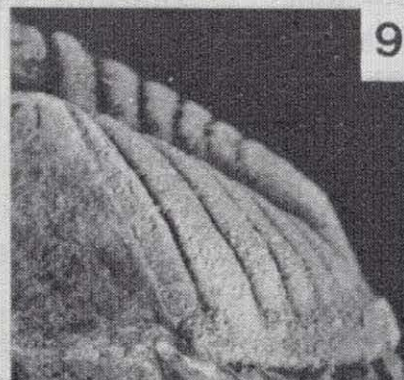
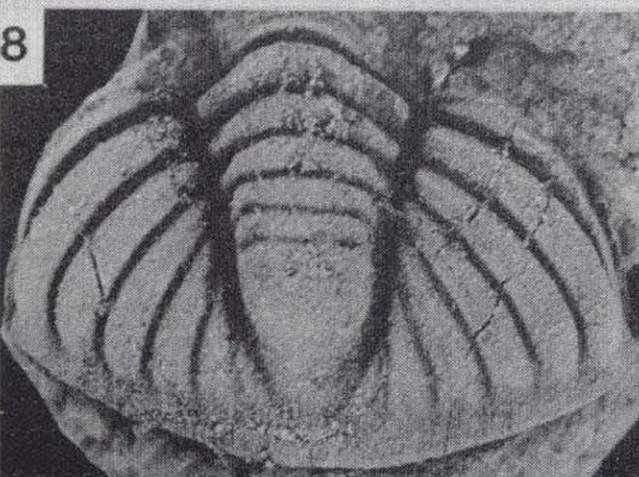
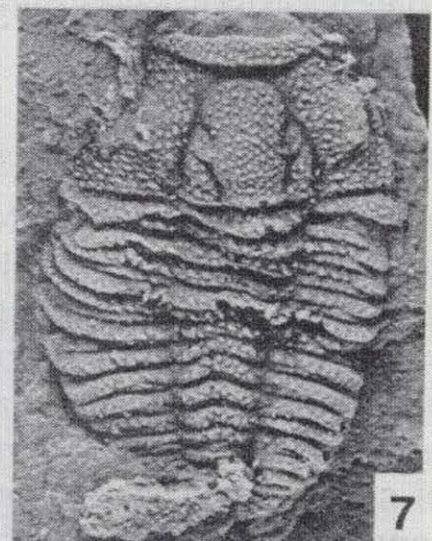
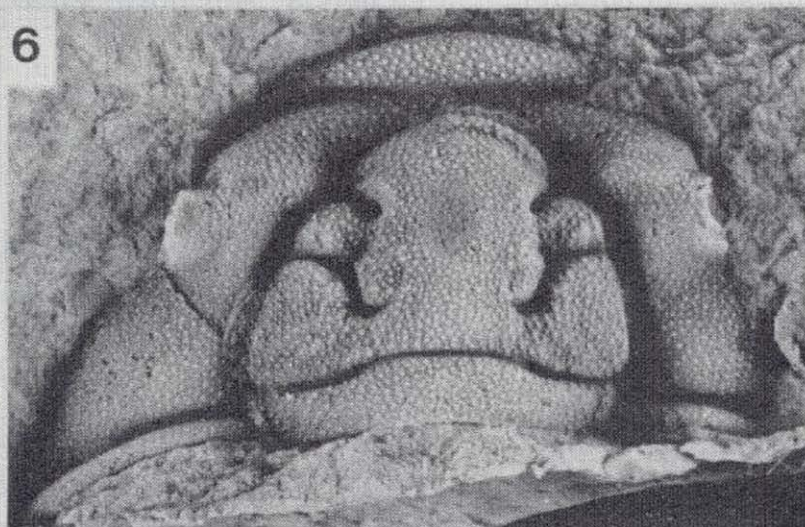
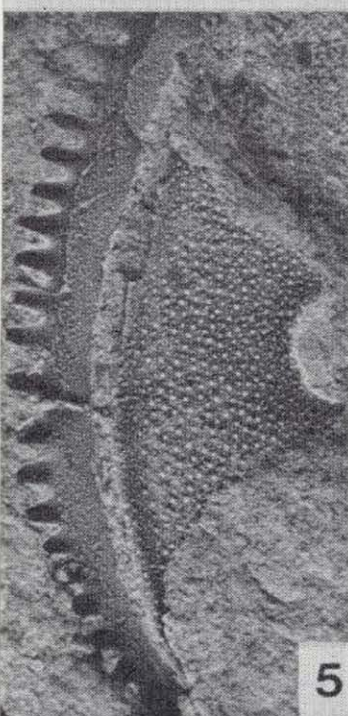
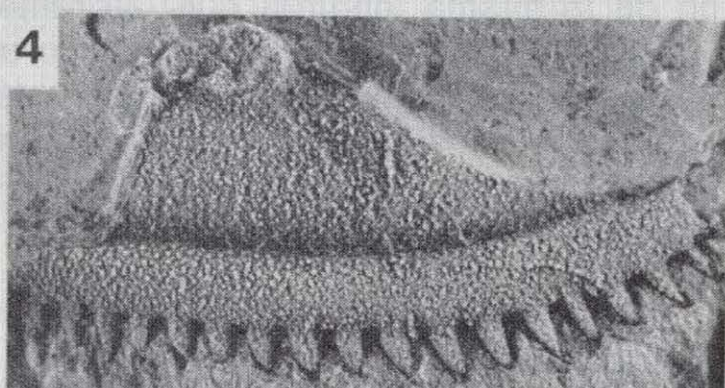
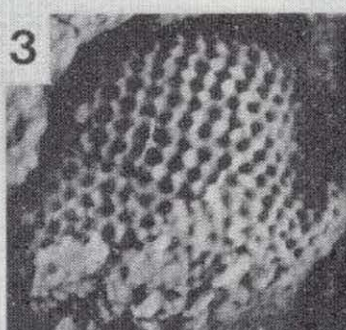
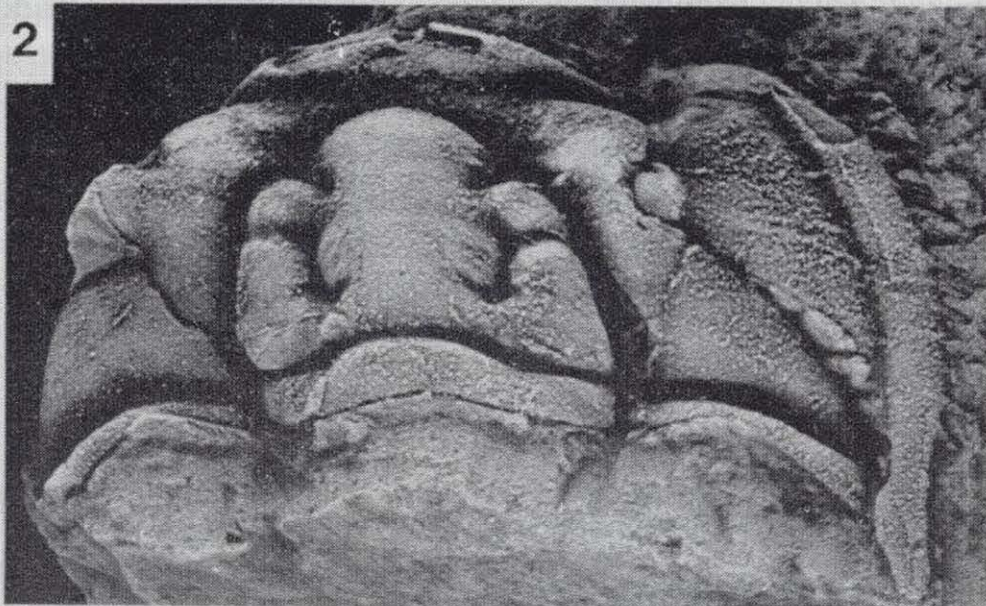
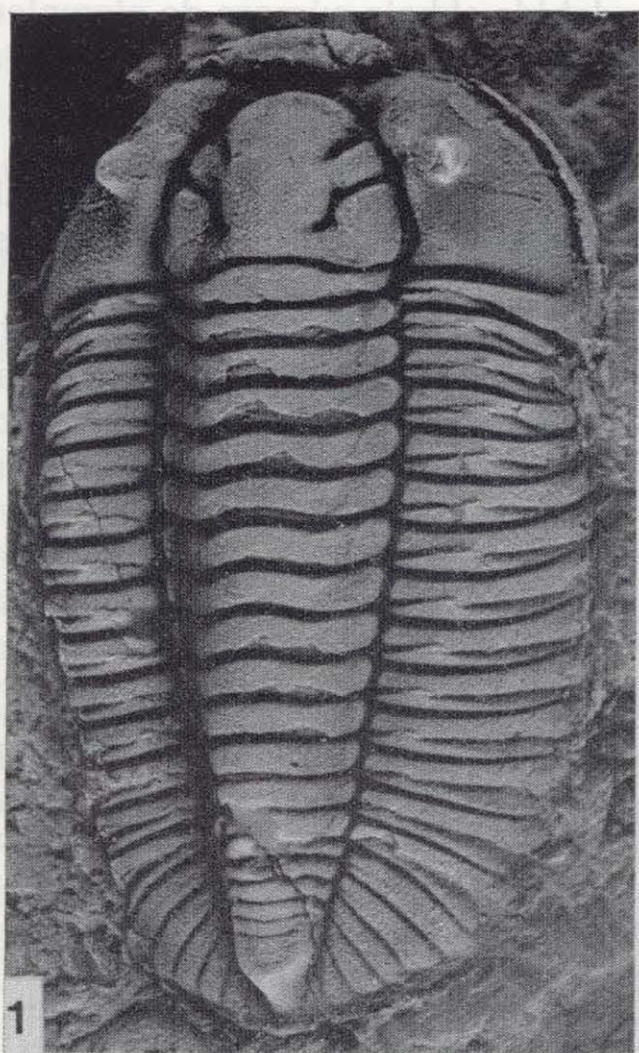
Se han estudiado un total de 53 ejemplares, procedentes de las siguientes localidades: AC-II: 2 cranidios (2611-2612), 1 librigena (2613). CC-I: 1 caparazón completo (2618), 2 cefalones (2619-

LAMINA 24

Figuras 1-10. *Prionocheilus mendax* (VANEK, 1965) del Dobrotiviense (Llandello) de Calzada de Calatrava, Ciudad Real (figs. 1-2, 4), Alía, Cáceres (figs. 3, 7), Pozuelos de Calatrava, Ciudad Real (figs. 5-6), Retuerta de Bullaque, Ciudad Real (figs. 8-9) y Almodóvar del Campo, Ciudad Real (fig. 10).

1. Caparazón completo. CC-I 2618; $\times 2,2$.
2. Cefalón. CC-I 2619; $\times 3,5$.
3. Superficie visual de una librigena. PSV-IV 2601; $\times 20$.
4. Librigena. CC-I 2632; $\times 5$.
5. Librigena. PZ-III 2616; $\times 5$.
6. Réplica en látex de un cranidio. PZ-III 2614; $\times 4$.
7. Réplica en látex de un ejemplar holaspis juvenil. PSV-IV 2603; $\times 7$.
- 8-9. Pigidio en vista dorsal (fig. 8) y lateral (fig. 9). RE-VII 2608; $\times 4$.
10. Cranidio. AC-II 2611; $\times 3$.

LAMINA 24



MANN y HENRY, pp. 412-414; lám. 3, figs. 12-15; fig. texto 5.
1980a *Eohomalonotus sdrufi* HAMMANN y

Observaciones
Aunque el cráneo y el pigidio recogidos en las Cuercitas Botella de Sierra Morena oriental

2620), 3 cefalones + tórax (2621-2623), 8 cranidios (2624-2631), 1 librigena (2632), 3 pigidios (2633-2635). *PSV-IV*: 2 cefalones + tórax (2590-2591), 1 cefalón (2592), 7 cranidios (2593-2599), 2 librigenas (2600-2601), 1 pigidio (2602), 1 caparazón holaspis juvenil (2603). *PSV-VI*: 1 pigidio (3695). *PZ-III*: 2 cranidios (2614-2615), 1 librigena (2616), 1 tórax + pigidio (2617). *RA-II*: 1 cranidio (1659: figurado en RABANO, 1980; lám. 11, fig. 5). *RE-VII*: 4 cranidios (2604-2607), 3 pigidios (2608-2610). *RE-IX*: 3 cranidios (3996-3998), 2 pigidios (3999-4000).

Diagnosis (según HAMMANN, 1983: p. 53)

Glabela con convexidad notable (tr.) y lóbulo frontal bien definido anteriormente. Los surcos S2 son de la misma longitud que las ramas externas de los S1. Borde frontal con ligero ensanchamiento (sag.) en su región central. Puntas genales largas y estrechas, dirigidas ligeramente hacia fuera. Las espinas marginales de las librigenas son largas y curvadas levemente hacia atrás.

Descripción

Ver HAMMANN, 1983: pp. 53-55.

Observaciones

Prionocheilus mendax (VANEK, 1965) es un elemento característico, si bien no muy abundante, de las facies pizarrosas del Dobrotiviense (Llandeilo) del área iberoarmórica. Con el material recogido para este trabajo en la Zona Centroibérica española se completa su distribución en el conjunto de la Península Ibérica, así como el conocimiento que de ella se tenía desde el estudio exhaustivo realizado por HAMMANN (1983). Los caracteres observados en nuestros ejemplares se corresponden exactamente con los descritos para esta especie en trabajos anteriores (HENRY, 1980a; HAMMANN, 1983), por lo que su asignación específica no reviste ningún tipo de duda.

Nuestro material se caracteriza por poseer un estado de conservación muy bueno, sin observarse apenas deformaciones, pero sobre el que no se ha podido realizar un estudio biométrico

significativo debido al bajo número de ejemplares obtenido. Sin embargo, y desde el punto de vista morfológico, entre ellos hay que destacar el estado holaspis juvenil *PSV-IV* 2603, en el que se puede apreciar que las dimensiones del cefalón no varían notablemente en las últimas fases del desarrollo ontogénico, con una configuración glabellar del tipo holaspis adulto. También hay que señalar la presencia sobre todo el caparazón de una granulación regular y densamente dispuesta, tan característica en los ejemplares adultos.

Distribución

Prionocheilus mendax (VANEK, 1965) se encuentra representado en el Dobrotiviense (Llandeilo) y Berouniense (Caradoc) de Checoslovaquia, y en el Dobrotiviense (Llandeilo) de Francia, Portugal, Bélgica y España (Zona Cantábrica, Sistema Ibérico y Zona Centroibérica).

En nuestra zona de trabajo hemos registrado su presencia en los niveles del Dobrotiviense (Llandeilo) Inferior y Superior de los sinclinales de Navas de Estena (ptos. *RE-VII*, *RE-IX*), Guadarranque (ptos. *RA-II*, *PSV-IV*, *PSV-VI*), Puertollano-Almuradiel (pto. *CC-I*), Corral de Calatrava (pto. *PZ-III*) y Almadén (pto. *AC-II*).

Familia HOMALONOTIDAE E. J. CHAPMAN, 1890
Subfamilia EOHOMALONOTINAE HUPE, 1953

Género *Eohomalonotus* REED, 1918

Especie tipo

Asaphus brongniarti DESLONGCHAMPS, 1825, de las «Areniscas inferiores de May», Dobrotiviense (Llandeilo), de May-sur-Orne, Calvados (Normandía, Francia).

Diagnosis (según HAMMANN y HENRY, 1978: p. 409)

Glabela campaniforme; surcos laterales S1 bien definidos y sigmoidales; el resto de los surcos apenas están marcados. Anillo occipital generalmente plano, con los extremos laterales cortados

en oblicuo por los surcos dorsales. Surco occipital estrecho (sag.) en el molde interno; la porción central describe una curva convexa hacia delante. Área preglabellar notablemente más ancha (tr.) que larga, y más o menos elevada; puede ser triangular. Hay crestas oculares.

Pigidio de contorno subtriangular, ligeramente alargado (sag.), y con el borde posterior redondeado. Raquis compuesto por 7 a 8 anillos más una pieza terminal de contorno semilunar. Flancos con 5 a 7 costillas planas, separadas por surcos pleurales finos; hay surcos interpleurales.

Especies asignadas

Eohomalonotus brongniarti (DESLONGCHAMPS, 1825), *E. sdzuyi* HAMMANN y HENRY, 1978, y *E. vicaryi* (SALTER, 1865), del Dobrotiviense (Llandeilo) de España y Francia. *E. villicunensis* (BALDIS y BLASCO, 1975), del Ashgill de Argentina y *E. zaplensis* (HARRINGTON y LEANZA, 1957), del Caradoc de Argentina. HENRY (1980a) describe *Eohomalonotus? incertus* (BIGOT, 1888), representado únicamente por un pigidio, procedente de las areniscas de la Formación de May (Normandía).

Distribución

Llandeilo - Ashgill. Francia, España y Argentina.

Eohomalonotus sdzuyi HAMMANN y HENRY, 1978
(Lám. 25, figs. 1-5)

- 1957 *Calymenella (Eohomalonotus) brongniarti* (DESLONGCHAMPS) - SDZUY, lám. 1, fig. 2.
- 1971 *Calymenella brongniarti* (DESLONGCHAMPS) - HENRY in CARRE et al., pp. 778-779; lám. 25, figs. 6, 9.
- 1978 *Eohomalonotus cf. sdzuyi (nom. nud.)* HAMMANN y HENRY - KOLB, p. 27; lámina 1, fig. 1.
- * 1978 *Eohomalonotus sdzuyi* n. sp. - HAMMANN y HENRY, pp. 412-414; lám. 3, figs. 12-15; fig. texto 5.
- 1980a *Eohomalonotus sdzuyi* HAMMANN y

- HENRY - HENRY, pp. 89-90; lám. 19, figs. 2-4, 6-7, 9?, 10; figs. texto 36-37.
- 1983 *Eohomalonotus sdzuyi* HAMMANN y HENRY - HAMMANN, pp. 110-112; lámina 16, figs. 147-153; figs. texto 13, 16 y 18.
- 1984b *Eohomalonotus sdzuyi* HAMMANN y HENRY - RABANO, tabla 1.

Holotipo

Designado por HAMMANN y HENRY (1978: lámina 3, fig. 12) como el cranidio (molde interno y externo) SMF 28580a depositado en el Museo Senckenberg de Frankfurt am Main (R. F. Alemania). Procede de la localidad Val de HAMMANN (1983); areniscas del Dobrotiviense (Llandeilo) de la región de Valencia de Alcántara (Cáceres).

Material

Se han recogido dos ejemplares (un cranidio —3500—; 1 pigidio —3501—) en la localidad ALAM-IV (Cuarcitas Botella; Dobrotiviense Superior).

Diagnosis (según HAMMANN y HENRY, 1978: p. 413)

Cranidio de pequeña talla; área preglabellar triangular, convexa y elevada en vista lateral, y cuya longitud (sag.) es mayor de 1/3 de la longitud glabellar, incluido el anillo occipital. Ojos situados a nivel de los S1; estos últimos surcos tienen un recorrido sigmoidal. Hay crestas oculares.

Pigidio de contorno triangular; raquis compuesto por 6 a 7 anillos más una pieza terminal paralelepípedica; ésta forma un rodete semilunar que delimita la porción raquídea posterior. Seis pares de costillas en los flancos, separadas por surcos profundos. Regiones externas de las áreas costales curvadas hacia abajo. En vista posterior, los márgenes laterales del pigidio forman un ángulo de 110 grados (valor medio).

Observaciones

Aunque el cranidio y el pigidio recogidos en las Cuarcitas Botella de Sierra Morena oriental

muestran una deformación apreciable, en ellos se han podido reconocer los caracteres diagnósticos de la especie *Eohomalonotus sdzuyi* HAMMANN y HENRY, 1978, homalonótido bien conocido en las facies arenosas y cuarcíticas del Dobrotiviense (Llandeilo) iberoarmoricano. *E. sdzuyi* se encuentra bien representado en los afloramientos españoles, mientras que las restantes especies características del área iberoarmoricana, *E. brongniarti* (DESLONGCHAMPS, 1825) y *E. vicaryi* (SALTER, 1865), son más abundantes en los niveles equivalentes del Macizo Armoricano francés.

Eohomalonotus sdzuyi se diferencia de *E. brongniarti*, del que sólo se conoce el cefalón, por poseer un área preglabellar más elevada y un contorno glabellar diferente, además de ser una especie siempre de menor talla.

De *E. vicaryi*, representado únicamente por pigidios, se diferencian los pigidios de *E. sdzuyi* también por el tamaño (menores los de esta última especie), por el diferente número de anillos raquídeos y costillas, y por una mayor curvatura en los flancos de *E. sdzuyi*, que presenta a su vez los surcos menos marcados.

Distribución

Eohomalonotus sdzuyi HAMMANN y HENRY, 1978 se encuentra representado en las facies arenosas y cuarcíticas del Dobrotiviense (Llandeilo) iberoarmoricano (España y Macizo Armoricano francés: HAMMANN y HENRY, 1978; HENRY, 1980a; HAMMANN, 1983).

Dentro de nuestro área de trabajo ha sido reconocido únicamente en la localidad ALAM-IV (Sierra Morena oriental).

Eohomalonotus vicaryi (SALTER, 1865)

(Lám. 25, figs. 8-11)

- * 1865 *Homalonotus vicaryi* n. sp. - SALTER, pp. 111-112; lám. 13, figs 10a-b.
- 1876 *Homalonotus vicaryi* SALTER - TROMELIN, pp. 18-21.
- 1888 *Homalonotus vicaryi* SALTER - BIGOT, pp. 428; lám. 5, figs. 1a, 2, 3.
- 1978 *Eohomalonotus vicaryi* (SALTER) - HAMMANN y HENRY, pp. 414-415; lám. 2, fig. 11; fig. texto 6. (Ver aquí sinonimia completa para el Macizo Armoricano francés.)
- 1980a *Eohomalonotus vicaryi* (SALTER) - HENRY, pp. 91-92; lám. 17, figs. 4, 5?, 6; lám. 18, fig. 6?; fig. texto 38.
- 1983 *Eohomalonotus vicaryi* (SALTER) - HAMMANN, p. 112; lám. 20, figs. 188-190; figs. texto 17 y 45.
- 1984b *Eohomalonotus vicaryi* (SALTER) - RABANO, tabla 1.

Holotipo

No designado.

Material

Dos pigidios: HR-II 3503, procedente de las lito-

LAMINA 25

Figuras 1-5.—*Eohomalonotus sdzuyi* HAMMANN y HENRY, 1978, de las areniscas dobrotivienses de Aldeaquemada, Jaén.
1-3. Réplica en látex de un pigidio en vista lateral (fig. 1), dorsal (fig. 2) y posterior (fig. 3). ALAM-IV 3501; $\times 4$.
4-5. Cranidio en vista dorsal (fig. 4) y lateral (fig. 5). ALAM-IV 3500; $\times 8,5$.

Figuras 6-7.—*Iberocoryphe bonissenti* (MORIERE, 1885), de las areniscas dobrotivienses de Herreruela, Cáceres.
Pigidio en vista postero-lateral (fig. 6) y dorsal (fig. 7). HR-II 3504; $\times 7$.

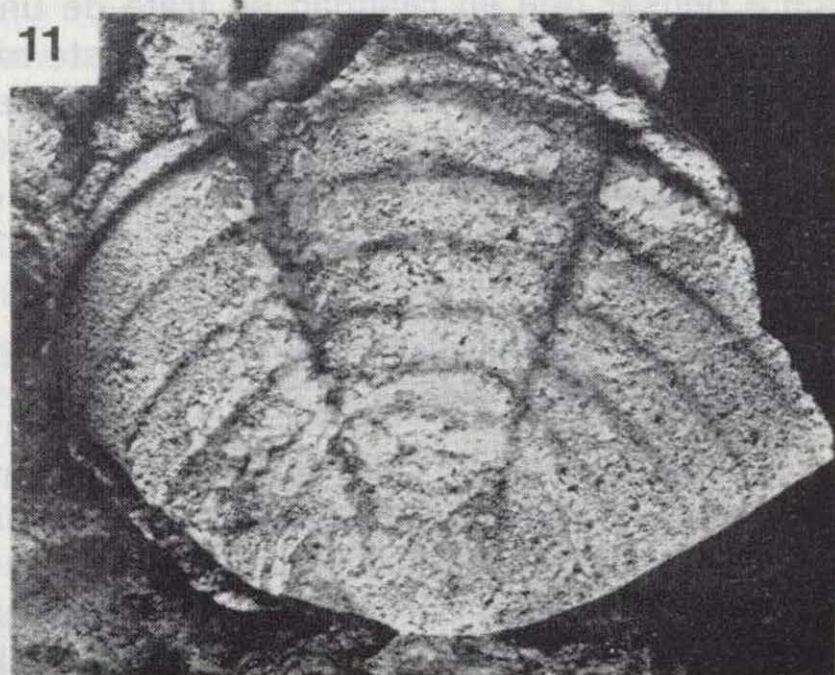
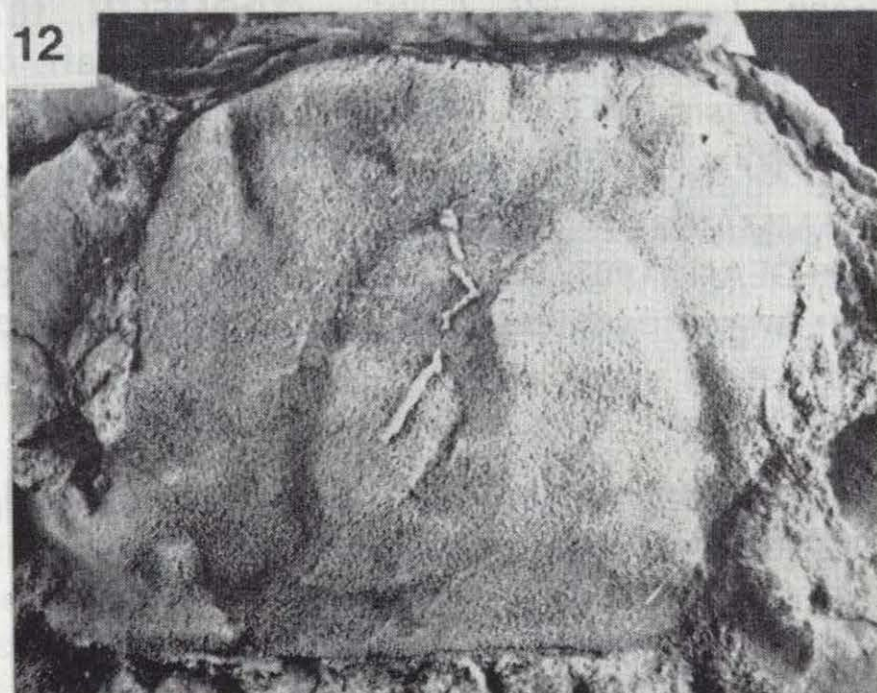
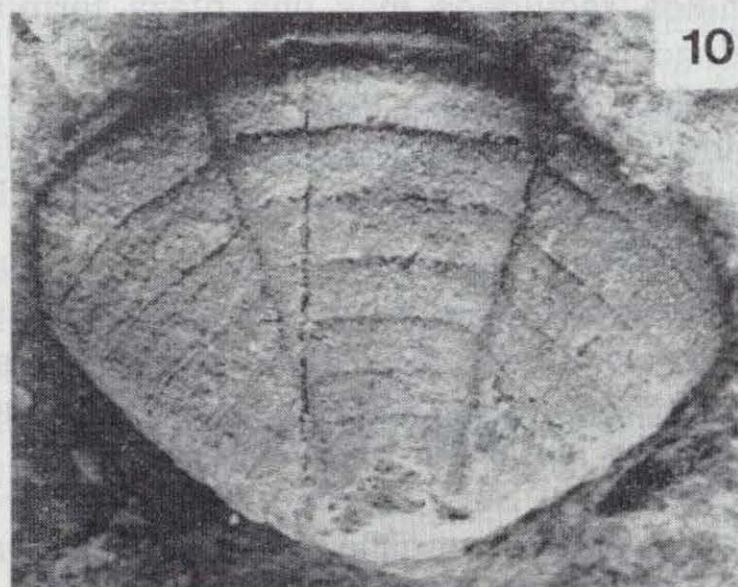
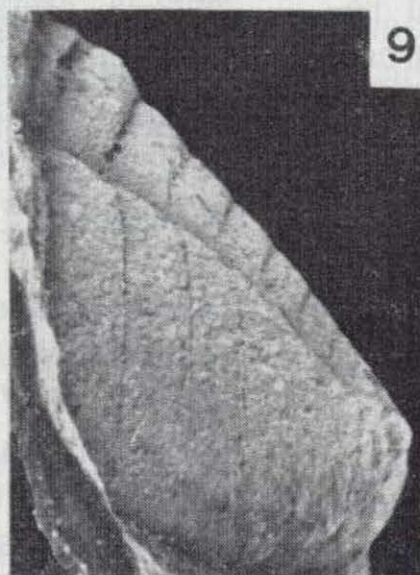
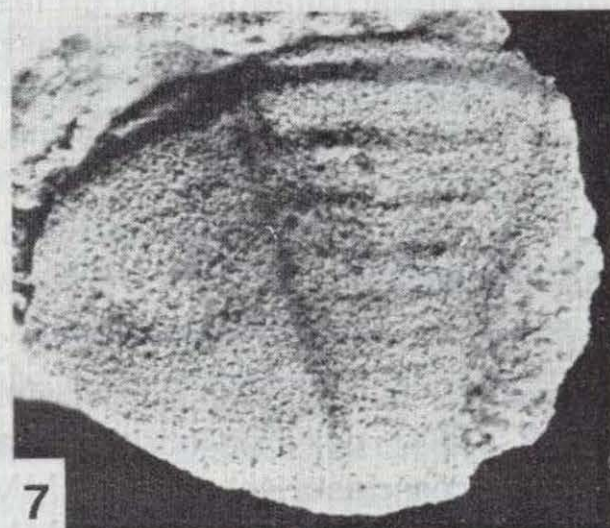
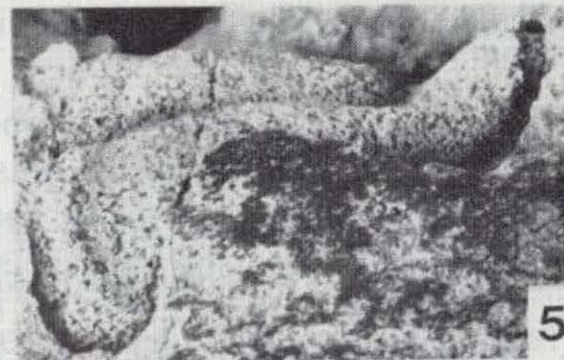
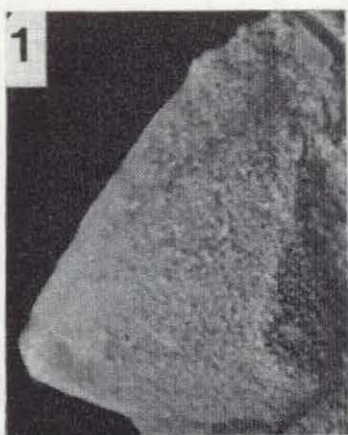
Figuras 8-11.—*Eohomalonotus vicaryi* (SALTER, 1865), de las areniscas dobrotivienses de Aldeaquemada, Jaén (figs. 8-10) y Herreruela, Cáceres (fig. 11).

8-10. Molde interno de un pigidio en vista dorsal (fig. 10) y réplica en látex del mismo en vista posterior (fig. 8) y lateral (fig. 9). ALAM-IV 3502; $\times 4,5$.

11. Pigidio. HR-II 3503; $\times 5,4$.

Figura 12.—*Iberocoryphe* sp., de las areniscas dobrotivienses de Herreruela, Cáceres.
Cranidio. HR-II 3506; $\times 3,2$.

LAMINA 25



facies arenosas del Dobrotiviense (Llandeilo) de la Sierra de San Pedro (pto. HR-II); y el ejemplar ALAM-IV 3502, de los niveles equivalentes de Sierra Morena oriental (pto. ALAM-IV: Cuarcitas Botella).

Diagnosis

Pigidio triangular, suavemente abombado. Raquis compuesto por 8 a 9 anillos más una pieza terminal con el margen posterior redondeado. En el molde interno todos los surcos son estrechos y poco profundos. Areas costales con 7 a 8 costillas; surcos interpleurales más débiles que los pleurales y desarrollados sólo en las regiones externas de las costillas. En vista posterior, los márgenes pigidiales forman un ángulo de 140 grados.

Observaciones

Los pigidios ALAM-IV 3502 y HR-II 3503 han sido asimilados a la especie *Eohomalonotus vicaryi* (SALTER, 1865), pues en ellos se han reconocido los caracteres descritos por HAMMANN y HENRY (1978), HENRY (1980a) y HAMMANN (1983); 8 anillos raquídeos más una pieza terminal redondeada y 7 costillas en los flancos; los surcos están bien marcados pero son poco profundos. Debido a la deformación sufrida por los pigidios, no se ha podido deducir la curvatura original de los mismos.

Eohomalonotus vicaryi es una especie de la que sólo se conoce la morfología pigidial, y su presencia se ha registrado en las facies arenosas y cuarcíticas del Dobrotiviense (Llandeilo) ibero-armoricano, si bien aparece con mayor frecuencia en Francia acompañando a *E. brongniarti*, del que sólo se han descrito cefalones. Este hecho induce a pensar que en realidad se trata de una sola especie (HAMMANN, 1983), aunque este extremo falta por confirmar en espera de conocer ejemplares completos.

Distribución

Facies arenosas y cuarcíticas del Dobrotiviense (Llandeilo) de España y Francia.

En el presente trabajo, la especie ha sido identificada en la Sierra de San Pedro (pto. HR-II) y

en las Cuarcitas Botella de Sierra Morena oriental (pto. ALAM-IV).

Género *Iberocoryphe* HAMMANN, 1977

Especie tipo

Iberocoryphe verneuili HAMMANN, 1977, de las «Areniscas con Tristani», Dobrotiviense (Llandeilo) de España.

Diagnosis (según HAMMANN, 1977: pp. 94-95)

Glabela plana, desde trapezoidal a campaniforme, con el margen anterior recto y mostrando una leve constricción a nivel de los L1. Dos pares de surcos laterales glabulares, S1 y S2, poco marcados. En el anillo occipital, el surco dorsal es oblicuo hacia atrás. Area preglabular plana y ancha (sag.) (ocupa el 25-30 por 100 de la longitud cefálica total), con una suave convexidad central y un borde frontal estrecho (sag.). Margen cranial anterior recto. Ojos alejados de la glabela, a nivel de los L2.

Pigidio triangular redondeado y convexo. Raquis suavemente fusiforme, compuesto por 8 a 9 anillos. Flancos más o menos segmentados, con 8 costillas como máximo; no hay surcos interpleurales. Doble curvada en sentido ventral, formando un ángulo agudo.

Especies asignadas

Iberocoryphe besnevellensis (BIGOT, 1888), *I. deslongchampsii* (TROMELIN, 1877), *I. fugitiva* (TROMELIN, 1877) e *I. ? serratus* (TROMELIN, 1877), de las areniscas de May (Llandeilo) de Normandía (Francia); *I. bonissenti* (MORIERE, 1885), del Llandeilo de España y Francia; *I. verneuili* HAMMANN, 1977; *I. n. sp. aff. verneuili* HAMMANN, 1977; *I. n. sp. aff. fugitiva* (TROMELIN, 1877), *I. cf. bonissenti* (MORIERE, 1885), e *I. ? aff. besnevellensis* (BIGOT, 1888), de las «Areniscas con Tristani», Dobrotiviense (Llandeilo) de España.

HAMMANN (1983) señala que *Brongniartella laevis* DEAN, 1967, del Caradoc de Turquía, podría ser un representante del género *Iberocoryphe*.

Distribución

Facies arenosas del Dobrotiviense (Llandeilo) de España y Francia. ¿Caradoc de Turquía?

Iberocoryphe bonissenti (MORIERE, 1885) (Lám. 25, figs. 6-7)

- 1870 *Homalonotus Brongniarti Bonissenti* - MORIERE, p. 199 (nom. nud.).
- * 1885 *Homalonotus Bonissenti* n. sp. - MORIERE, lám. 1, figs. 1-2.
- 1888 *Homalonotus Bonissenti* MORIERE - BIGOT, pp. 422-424; lám. 6, figs. 1-10.
- 1973 *Homalonotus bonissenti* MORIERE - ROBARDET, p. 50.
- 1980a *Iberocoryphe bonissenti* (MORIERE) - HENRY, pp. 101-103; lám. 16, figs. 1-2; lám. 21, fig. 5.
- 1983 *Iberocoryphe bonissenti* (MORIERE) - HAMMANN, p. 116; lám. 17, fig. 166.
- 1984b *Iberocoryphe bonissenti* (MORIERE) - RABANO, tabla 1.

Holotipo

Ejemplar casi completo figurado por MORIERE (1885: lám. 1, figs. 1 y 2) y BIGOT (1888: lám. 6, figs. 1 y 2). Procede de la Formación arenosa de Mont du Besneville en la localidad de Le Valdecie (Normandía, Francia) y se encuentra depositado en las colecciones del Museo de Cherburgo (HENRY, 1980a: p. 102).

Material

Un único pigidio (HR-II 3504) procedente de la localidad HR-II (facies arenosa del Dobrotiviense —Llandeilo—) de la Sierra de San Pedro (Cáceres).

Diagnosis

Glabela netamente trapezoidal, con el surco dorsal anterior recto; 3 pares de surcos laterales apenas marcados. Ojos a mitad de los S1, relativamente cerca de la glabela. Area preglabular bien desarrollada (sag.) con un borde frontal poco apreciable en el molde interno.

Pigidio poco convexo, casi semicircular en vista dorsal. Raquis sin delimitar posteriormente, formado por 8 anillos separados por unos surcos poco profundos y levemente sinuosos. Los surcos dorsales convergen en sentido caudal for-

mando un ángulo de 25 grados. Flancos compuestos por dos regiones: una interna, con 6 costillas poco marcadas, y una externa, curvada hacia dentro de forma oblicua, invisible en vista dorsal.

Observaciones

El pigidio HR-II 3504 ha sido asimilado sin dudas a la especie *Iberocoryphe bonissenti* (MORIERE, 1885), pues muestra los caracteres diagnósticos de la especie: el raquis no se encuentra definido posteriormente por un surco dorsal, y está compuesto por 8 anillos que se van haciendo más difusos en sentido caudal, sobre todo a partir del quinto. En los flancos, las costillas no están apenas marcadas (sólo son visibles con luz rasante como señala HENRY, 1980a, p. 102) y están divididas claramente en dos áreas, quedando la externa debajo del pigidio en vista dorsal.

Hasta el momento, la única cita ibérica de *Iberocoryphe bonissenti* se debía a HAMMANN (1983), quien refiere la presencia de un pigidio de esta especie en la región de Valencia de Alcántara (Cáceres), y de un cranidio procedente de su localidad CENT-I en Sierra Morena oriental, asignado con incertidumbre a la especie por tratarse de un único ejemplar y no poder apreciar en él todos los caracteres referidos por HENRY (1980a) para los ejemplares armoricanos, donde, por otra parte, parece ser una especie mucho más abundante que en los materiales arenosos españoles.

Distribución

Iberocoryphe bonissenti (MORIERE, 1885) se encuentra representada en las facies arenosas del Dobrotiviense (Llandeilo) del Macizo Armoricano francés (aunque restringida geográficamente a Cotentin en Normandía) (MORIERE, 1885; BIGOT, 1888; HENRY, 1980a), y de la Península Ibérica (región de Valencia de Alcántara y probablemente también en Sierra Morena oriental: HAMMANN, 1983).

En nuestro área de trabajo hemos registrado su presencia únicamente en los materiales arenosos del Dobrotiviense de la Sierra de San Pedro (Cáceres: pto. HR-II).

Iberocoryphe verneuili HAMMANN, 1977

(Lám. 22, figs. 9-10)

- 1955 *Homalonotus (Brongniartella)* cf. *brongniarti* (DESLONGCHAMPS) - REDLIN, página 57; lám. 1, fig. 13.
- * 1977 *Iberocoryphe verneuili* n. sp. - HAMMANN, p. 94; lám. 1, figs. 11-13.
- 1980a *Iberocoryphe verneuili* HAMMANN - HENRY, pp. 94-95; lám. 18, figs. 4 y 7; fig. texto 40.
- 1983 *Iberocoryphe verneuili* HAMMANN - HAMMANN, pp. 113-115; lám. 17, figuras 159-164; lám. 20, figs. 186-187; lámina 22, fig. 206; lám. 3, fig. 220; figuras texto 6, 16, 17 y 46.
- 1984b *Iberocoryphe verneuili* HAMMANN - RABANO, tabla 1.

Holotipo

Molde interno de un cráneo figurado por HAMMANN (1977: lám. 1, fig. 11; 1983: lám. 17, figura 159). Procede del Dobrotiviense (Llandeilo) de la región de Fuencaliente (Sierra Morena oriental) y está depositado en el Museo Senckenberg de Frankfurt am Main (R. F. Alemania) con el número SMF 27885.

Material

Un cráneo (ALAM-IV 3507) recogido en las «Cuarcitas Botella» (Llandeilo) de Sierra Morena oriental (loc. ALAM-IV: finca «La Alameda», Jaén).

Diagnosis (según HAMMANN, 1977: p. 95)

Glábelo liso, campaniforme, con un ligero entallamiento en su mitad posterior, cerca del anillo occipital, donde los surcos dorsales divergen netamente hacia fuera. El área preglábelo ocupa el 25 por 100 de la longitud (sag.) cefálica total. En el pigidio, el raquis es suavemente fusiforme con 9 anillos. Flancos con 8 costillas; surcos pleurales estrechos y profundos.

Descripción

El cráneo es poco convexo, si bien en vista

lateral la glábelo sobresale por encima de las áreas genales. El contorno de la glábelo es trapezoidal redondeado, y no hay restos de surcos, aunque esto puede ser debido al estado de conservación del ejemplar. En el tercio más posterior de la glábelo se aprecia un ligero entallamiento de los surcos dorsales. El área anterior posee una longitud (sag.) de 7 mm., que representa aproximadamente un 30 por 100 de la longitud (sag.) craneal total (24 mm.). Este área se encuentra levemente elevada en vista lateral y posee un borde frontal apenas apreciable. Los ojos se localizan a nivel de la mitad glábelo (exsag.), pero alejados de la glábelo.

Distribución

Iberocoryphe verneuili HAMMANN, 1977 se encuentra representado en las facies arenosas del Dobrotiviense (Llandeilo) de España (HAMMANN, 1977, 1983) y Francia (Macizo Armoricano: HENRY, 1980a).

En la Península Ibérica, la especie ha sido encontrada en el sinclinal de Fuencaliente (HAMMANN, 1983) y en las Cuarcitas Botella de Sierra Morena oriental (presente trabajo).

Iberocoryphe cf. *verneuili* HAMMANN, 1977

(Lám. 22, fig. 4)

Material

Un pigidio incompleto (HR-II 3505) procedente de las facies arenosas del Dobrotiviense (Llandeilo) de la Sierra de San Pedro (Cáceres: pto. HR-II).

Descripción

Se trata de un pigidio incompleto, con un raquis fusiforme bien definido lateral y posteriormente, compuesto por 7 a 8? anillos bien diferenciados por unos surcos profundos, disminuyendo levemente este carácter en sentido caudal. Sobre los extremos externos de cada anillo se aprecian unas áreas musculares circulares. En el área costal se cuentan 6 a 7? costillas con los surcos pleurales bien marcados, aunque más profundos en las porciones internas.

Observaciones

El pigidio HR-II 3505 se encuentra estrechamente relacionado con los pigidios de *Iberocoryphe verneuili* descritos por HAMMANN (1977, 1983) en las «Areniscas con Tristani» de Sierra Morena oriental. En la diagnosis de la especie, HAMMANN señala 8 costillas en los flancos, mientras que en nuestro pigidio el número máximo es de 7. Por ello, y debido a lo fragmentario del material, lo asignamos con incertidumbre a *I. verneuili*.

Iberocoryphe sp.
(Lám. 25, fig. 12)

Material

Un cráneo deformado (HR-II 3506) procedente de la localidad HR-II, Dobrotiviense (Llandeilo) de la Sierra de San Pedro (Cáceres).

Observaciones

Por su glábelo no tan netamente trapezoidal como ocurre en *I. verneuili*, este cráneo podría ser asignado a *Iberocoryphe* n. sp. aff. *verneuili*, descrito por HAMMANN (1983) en la región de Almadén (material original de VERNEUIL y BARRANDE, 1856) y en Sierra Morena oriental, en la finca «La Alameda» (Jaén). Sin embargo, el área preglábelo de nuestro cráneo se parece más a la de *I. verneuili*, así como la posición de los ojos, mostrando esta última especie una localización más posterior de los mismos. Por ello, y también atendiendo a la deformación que presenta el cráneo, lo hemos asignado sin dudas al género *Iberocoryphe*, pero sin poder realizar una atribución específica en espera de obtener más ejemplares en futuras búsquedas.

Orden PHACOPIDA SALTER, 1864
Suborden CHEIRURINA HARRINGTON
y LEANZA, 1957

Familia PLIOMERIDAE RAYMOND, 1913
Subfamilia PLACOPARIINAE HUPE, 1953

Género *Placoparia* HAWLE y CORDA, 1847

Especie tipo

Trilobites zippei BOECK, 1828, de la Formación Dobrotivá (Llandeilo) de Checoslovaquia.

Diagnosis (según HAMMANN, 1971a: p. 54)

Glábelo ensanchado (tr.) frontalmente. Las mejillas forman un arco de 45 grados. Crestas oculares prominentes, separadas totalmente o no de las mejillas por unos surcos profundos. No hay ojos. Sutura facial propia. Las librigenas son pequeñas y falciformes, compuestas únicamente por el surco y el borde lateral. Surco frontal desde muy marcado a ausente. Márgenes laterales de las librigenas con fosetas. Rostro pequeño y triangular. Tórax compuesto por 11 a 12 segmentos. Extremos de los segmentos torácicos puntiagudos; se curvan hacia abajo formando ángulo recto con respecto al plano dorsal.

Pigidio pequeño; raquis con 3 a 4 anillos más una pequeña pieza terminal subtriangular. Flancos con 4 lóbulos pleurales convexos.

Distribución

Arenig Superior - Ashgill.

Gran Bretaña, Francia, Península Ibérica, Checoslovaquia, Alemania, Polonia, Marruecos y Turquía.

Placoparia (Placoparia) HAWLE y CORDA, 1847

Especie tipo

Trilobites zippei BOECK, 1828.

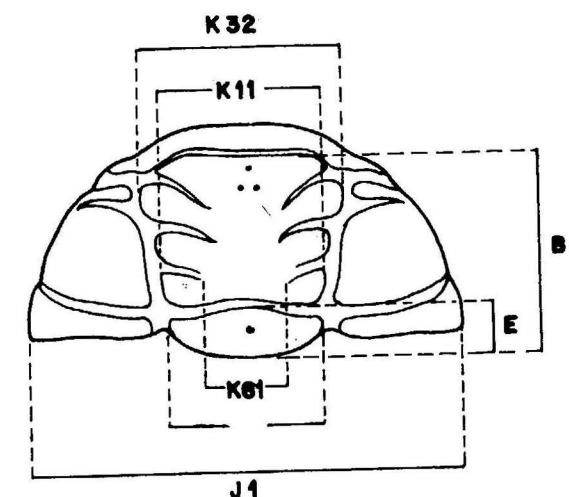


Figura 15.—Medidas consideradas en los trilobites Cheirurina.

Diagnosis (según HAMMANN, 1971a: p. 55)

Surco preglabellar convexo hacia delante, relativamente bien marcado. Borde frontal liso. Tórax con 12 segmentos.

Especies asignadas

Placoparia (Placoparia) cambriensis HICKS, 1875, del Arenig Superior y Llanvirn Inferior de Gran Bretaña, y Llanvirn Inferior de la Península Ibérica, Francia y Checoslovaquia; *Placoparia (Placoparia) zippei* (BOECK, 1828), del Dobrotiviense (Llandeilo) de Checoslovaquia.

DESTOMBES (1971) y DESTOMBES et al. (1985) citan *Placoparia (P.)* cf. *zippei* (BOECK, 1828) en el Llandeilo de Marruecos. HAMMANN (1971a) registra la presencia de *Placoparia (P.)* aff. *zippei* (BOECK, 1828) en el Llanvirn de Alemania. Finalmente, EL-HASSANI et al. (1988) citan *Placoparia (P.)* cf. *cambriensis* en el Arenig de la región de Rabat (Marruecos).

Distribución

Arenig Superior - Llandeilo.

Gran Bretaña, Península Ibérica, Francia, Checoslovaquia, Alemania y Marruecos.

Placoparia (Placoparia) cambriensis HICKS, 1875
(Lám. 26, figs. 1-6)

- * 1875 *Placoparia cambriensis* - HICKS, pp. 186-187; lám. 9, figs. 1-2.
- 1957 *Placoparia (Placoparia) barrandei* nov. sp. - PRANTL y SNAJDR, pp. 514-518; lám. 1, figs. 1-5.
- v 1972a *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN - GIL CID, lám. 2, fig. 2.
- v 1972a *Placoparia* sp. - GIL CID, lám. 2, fig. 1.
- 1974 *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS - JULIVERT y TRUYOLS, p. 58.
- v 1975 *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS - GIL CID, p. 361; fig. texto 1; lám. 1, figs. 1-4.
- v 1976 *Placoparia (Coplacoparia)* aff. *tournemini* (ROUAULT) - GIL CID, lám. 1, fig. 5.
- 1978 *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS - KOLB, lám. 1, fig. 7.

- 1980 *Placoparia (Placoparia) cambriensis cambriensis* HICKS - PILLET, p. 34.
- 1980 *Placoparia (Placoparia) cambriensis armoricensis* ROMANO - PILLET, p. 34; lámina 2, fig. 1; figs. texto A2, B1.
- v 1982 *Placoparia (Placoparia) cambriensis* cf. *armoricensis* ROMANO - GUTIERREZ MARCO in DIEZ BALDA, p. 115.
- v 1984a *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS - RABANO, pp. 10-15; lám. 1, figs. 1-15. (Ver aquí sinonimias anteriores para Gran Bretaña y el área iberoarmoricana.)
- v 1984b *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS - RABANO, tabla 1.
- v 1985 *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS - RABANO, p. 13.
- 1987 *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS - FORTEY y OWENS, pp. 232-234; figs. 93a-m.
- 1989 *Placoparia cambriensis* HICKS - FORTEY et al., pp. 12-14.

Lectotipo

Designado por HAMMANN (1971a) como el ejemplar completo BGS GSM35263 figurado por HICKS (1875: lám. 9, fig. 2), WHITTARD (1940a: lám. 5, fig. 3) y FORTEY y OWENS (1987: fig. 93m), procedente del Llanvirn (Biozona Artus) de la localidad de Abbereiddi (Dyfed, Gales). Se encuentra depositado en las colecciones del British Geological Survey.

Material

Se han estudiado un total de 181 ejemplares, procedentes de las siguientes localidades: AC-I: 20 cranidios (1319-1324, 1362-1377), 1 hipostoma (1378), 3 pigidios (1356-1357, 1379). CHI-I: caparazón completo (3388), 12 cranidios (3389-3400), 7 pigidios (3401-3407). NE-III: 1 cefalón (1268), 14 cranidios (1289-1302), 5 pigidios (1339-1343). PR-III: 4 cranidios (3408-3411), 3 pigidios (3411-3413). RE-III: 3 cranidios (3413-3415), 1 pigidio (3416). RE-IV: 3 ejemplares completos (1258-1260), 8 cranidios (1303-1310), 6 pigidios (1344-1349). RE-XIII: 1 caparazón completo (3417), 5 cranidios (3418-3422), 6 pigidios (3423-3428). SP-II: 4 cefalones + tórax (3429-3432), 3 cranidios (3433-3435), 6 pigidios (3436-3441). SP-III/IVA: 1 caparazón completo (3441), 1 pigidio (3442).

VP-I: 11 cranidios (1318-1328), 6 pigidios (1350-1355). VPA: 8 caparazones completos (1250-1257), 3 cefalones (1263-1265), 20 cranidios (1269-1288), 3 hipostomas (1325-1327), 11 pigidios (1328-1338).

Diagnosis (según HAMMANN, 1971a: p. 58)

Glabela poco ensanchada (tr.) en su porción anterior. Surcos dorsales rectos. Surco preglabellar profundo y convexo en sentido anterior. Mejillas con fosetas gruesas. Porciones centrales de los segmentos torácicos rectas. Lóbulos pleurales del pigidio cortos.

TABLA 17

Medidas (en mm.) de algunos cefalones de *Placoparia (P.) cambriensis* HICKS, 1875. Para explicación de las abreviaturas, ver la figura 15.

CEFALÓN	A	B1	J1	K	K32	K61
VPA 1269	10	8	19	6,5	9	4
VPA 1270	11	10	26	7,5	10	5
VPA 1271	9	8	20	7	9	4
VPA 1272	9,5	8	22	7	9	4
VPA 1273	10	9	21	7	10	4
VPA 1274	5	4	11	4,5	5	2,5

Observaciones

Los aspectos morfológicos de la especie *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS, 1875 han sido objeto de estudios exhaustivos por parte de HAMMANN (1971a), HENRY y CLARKSON (1975), RABANO (1984a) y FORTEY y OWENS (1987), por lo que no creemos necesario repetir aquí la descripción de sus caracteres exoesqueléticos. En nuestro estudio sobre la especie (RABANO, op. cit.) expusimos ampliamente nuestras razones para desestimar los argumentos esgrimidos por ROMANO (1976) en su diferenciación de una supuesta subespecie geográfica nomina-da como «*Placoparia cambriensis armoricensis*», que en nuestra opinión no constituye más que una variante conservacional de *Placoparia cambriensis*. Por otro lado, la distribución de *P. cambriensis* «*armoricensis*» en el área iberoarmoricana es idéntica a la de la forma nominal (Llanvirn

Inferior, ausente en el Llanvirn Superior), por lo que también descartamos los argumentos bioestratigráficos que apoyaban su separación (cf. ROMANO, 1976, y RABANO, 1984a).

Placoparia (P.) cambriensis se diferencia fundamentalmente de las restantes especies del género representadas en el Ordovícico centroibérico (*P. (Coplacoparia) tournemini* ROUAULT y *P. (Coplacoparia) borni* HAMMANN) además de por las características del subgénero (diferente número de segmentos torácicos), por la posesión de un surco preglabellar bien marcado, una glabela con un ensanchamiento (tr.) anterior menos acusado y unas fosetas de mayor diámetro en las mejillas.

Distribución

Arenig Superior - Llanvirn Inferior de Gran Bretaña, Península Ibérica, Francia, Checoslovaquia y Marruecos?

En nuestro área de trabajo hemos registrado la presencia de *Placoparia cambriensis* en los sinclinales de Algodor-Milagro (pto. VPA), Navas de Estena (ptos. NE-III, RE-III, RE-IV, RE-XIII, SP-II, SP-III/IVA), Guadarranque (pto. VP-I), Puebla de Don Rodrigo (pto. PR-III) y Almadén (ptos. AC-I y CHI-I).

Placoparia (Coplacoparia) HAMMANN, 1971

Especie tipo

Placoparia (Coplacoparia) borni HAMMANN, 1971, del Dobrotiviense (Llandeilo) Superior de España.

Diagnosis (según HAMMANN, 1971a: p. 59)

El surco preglabellar puede ser desde recto hasta convexo en sentido anterior. Los bordes laterales finalizan en las esquinas del lóbulo frontal. Borde frontal con fosetas y con surcos transversales en sus porciones externas. Tórax compuesto por 11 segmentos.

Especies asignadas

Placoparia (Coplacoparia) tournemini (ROUAULT,

1847), del Dobrotiviense (Llandeilo) Inferior de Francia, España y Portugal; y *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN, 1971, del Dobrotiviense (Llandeilo) Superior de Francia, España, Portugal y Checoslovaquia.

Distribución

Dobrotiviense (Llandeilo) de Francia, Península Ibérica y Checoslovaquia.

Placoparia (Coplacoparia) tournemini (ROUAULT, 1847)

(Lám. 26, figs. 7-12)

- * 1847 *Calymene Tournemini* - ROUAULT, p. 320; lám. 3, fig. 4.
- 1851 *Placoparia Tournemini* ROUAULT - ROUAULT, p. 360.
- ? 1853 *Placoparia zippei* (BOECK) - SALTER in RIBEIRO y SHARPE, p. 159; lám. 7, figs. 2a-e.
- 1853 *Placoparia Tournemini* ROUAULT - VERNEUIL y COLOMB, p. 133.
- v non 1856 *Placoparia Tourneminei* ROUAULT - VERNEUIL y BARRANDE, lám. 26, fig. 6 (= *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN).
- 1908 *Placoparia tourneminei* (ROUAULT) - DELGADO, p. 143.
- 1957 *Placoparia (Placoparia) tourneminei*

(ROUAULT) - PRANTL y SNAJDR, p. 514.

- 1961 *Placoparia tourneminei* (ROUAULT) - CURTIS, p. 9; lám. 5, figs. 1-4; lámina 6, figs. 1-2.
- 1961 *Placoparia tourneminei* (ROUAULT) - MARQUEZ TRIGUERO, p. 192.
- ? 1962 *Placoparia tourneminei* (ROUAULT) - BOUYX, p. 197.
- 1969 *Placoparia tournemini* (ROUAULT) - RACHEBOEUF, p. 73; lám. 2, fig. 2.
- v non 1970 *Placoparia tourneminei* (ROUAULT) - GIL CID, lám. 2, figs. 1-6, 8 (= *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS).
- v 1971a *Placoparia (Coplacoparia) tourneminei* (ROUAULT) - HAMMANN, páginas 64-65; lám. 3, figs. 16-26, 28; fig. texto 5.
- v 1971b *Placoparia tecta* n. sp. - HAMMANN, p. 268; lám. 1, figs. 6, 7.
- 1971c *Placoparia (Coplacoparia) tourneminei* (ROUAULT) - HAMMANN, páginas 589-590.
- 1971 *Placoparia tourneminei* (ROUAULT) - VILLENA MORALES, pp. 18, 34.
- 1972 *Placoparia (Coplacoparia) cf. tourneminei* (ROUAULT) - HAMMANN y SCHMIDT, p. 289; figs. 2, 10-12.
- v 1972a *Placoparia (Coplacoparia) tourneminei* (ROUAULT) - GIL CID, p. 64; lám. 2, fig. 3.
- v 1974 *Placoparia (Coplacoparia) tourneminei* (ROUAULT) - HAMMANN, página 115; lám. 10, fig. 171.

LAMINA 26

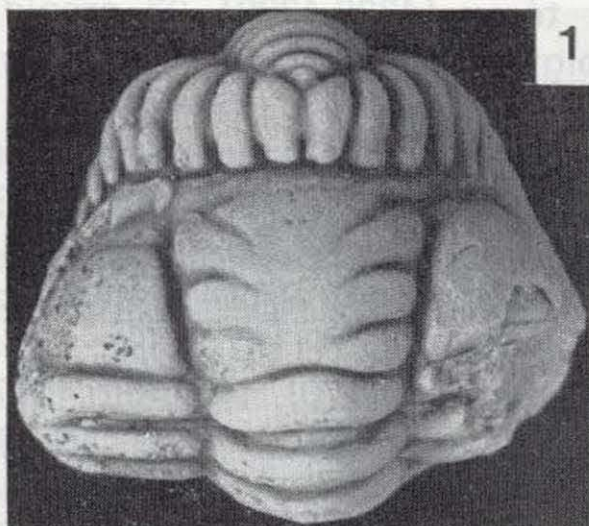
Figuras 1-6.—*Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS, 1875, del Llanvirn Inferior de Ventas con Peña Aguilera, Toledo (figs. 1-3, 5), Retuerta de Bullaque, Ciudad Real (fig. 4) y Almodóvar del Campo, Ciudad Real (fig. 6).

- 1-2. Caparazón completo enrollado, mineralizado en oligisto. VPA 1256; $\times 2,5$.
- 3. Caparazón completo. VPA 1250; $\times 2$.
- 4. Pigidio. RE-IV 1345; $\times 4$.
- 5. Caparazón en vista posterior, mostrando el pigidio. VPA 1251; $\times 3$.
- 6. Hipostoma. AC-I 1378; $\times 10$.

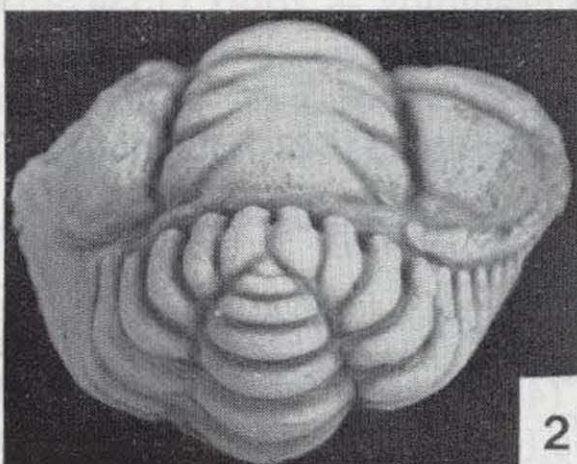
Figuras 7-12.—*Placoparia (Coplacoparia) tournemini* (ROUAULT, 1847), del Dobrotiviense (Llandeilo) de Calzada de Calatrava, Ciudad Real (fig. 7), Almodóvar del Campo, Ciudad Real (fig. 8) y Alía, Cáceres (figs. 9-12).

- 7. Réplica en látex de un cranidio más tórax. CC-I 4330; $\times 3,4$.
- 8. Cranidio. AC-II 343; $\times 4,2$.
- 9. Réplica en látex de un cranidio. PSV-IV 4409; $\times 3,4$.
- 10. Ejemplar holaspis juvenil, mostrando las puntas genales. PSV-IV 4395; $\times 5$.
- 11. Réplica en látex de dos ejemplares completos sin librigenas, respectivamente PSV-IV 4398 y 4394; $\times 2,7$.
- 12. Diversos caparazones contenidos en la muestra PSV-IV 4387; $\times 2$.

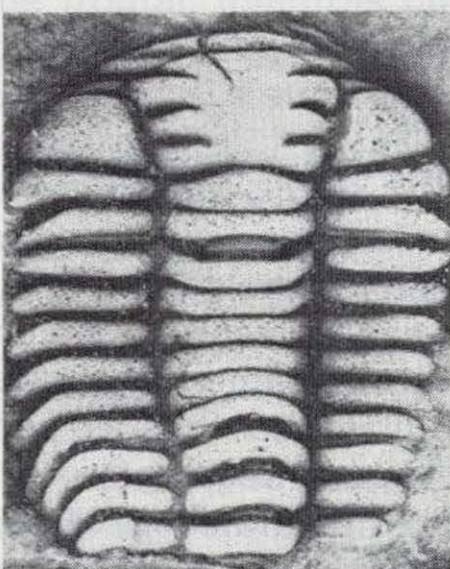
LAMINA 26



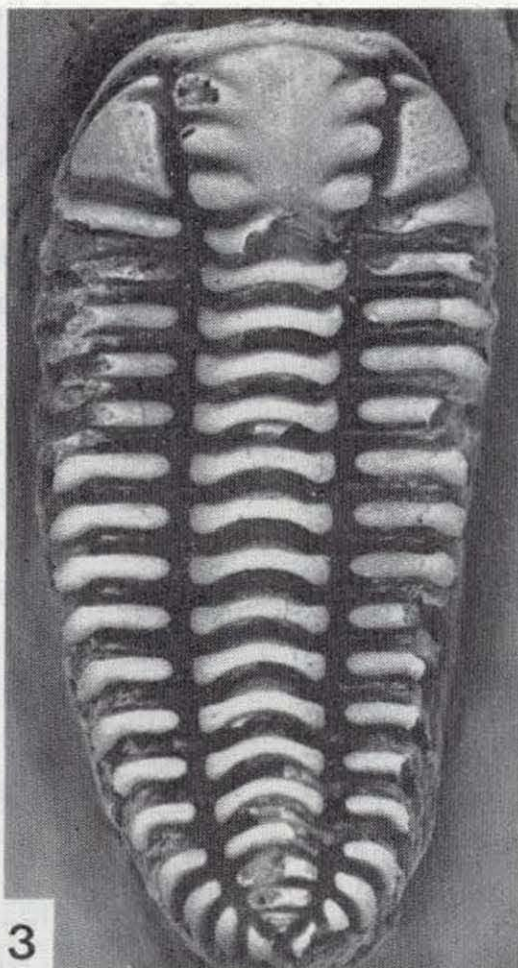
1



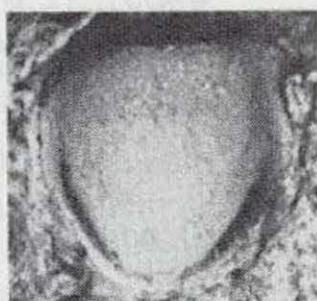
2



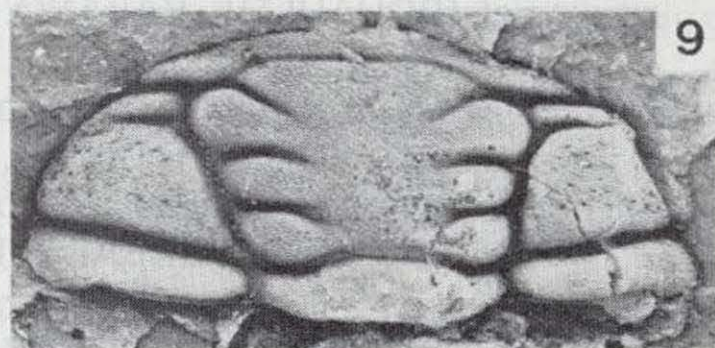
7



3



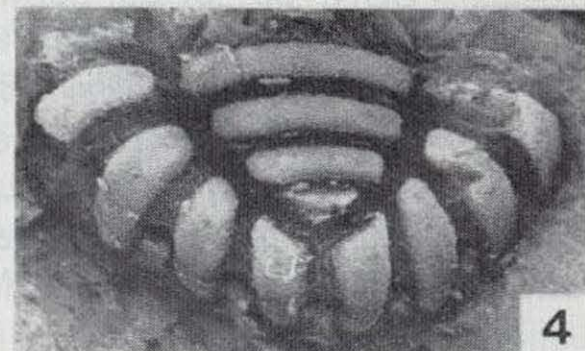
6



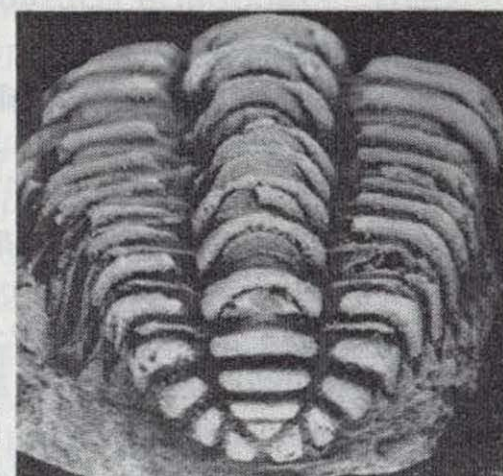
9



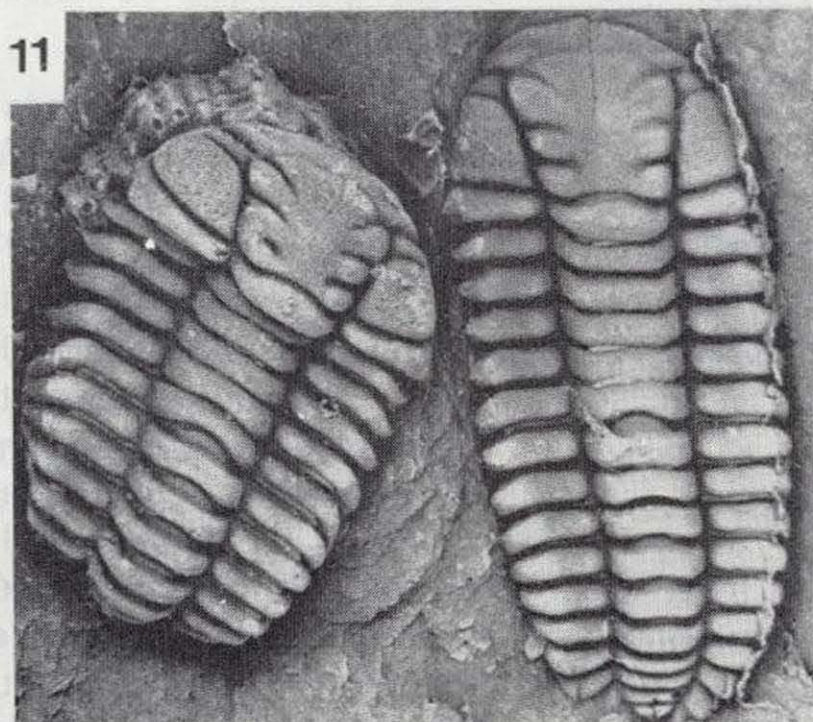
8



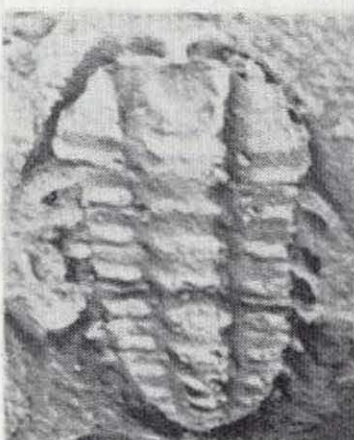
4



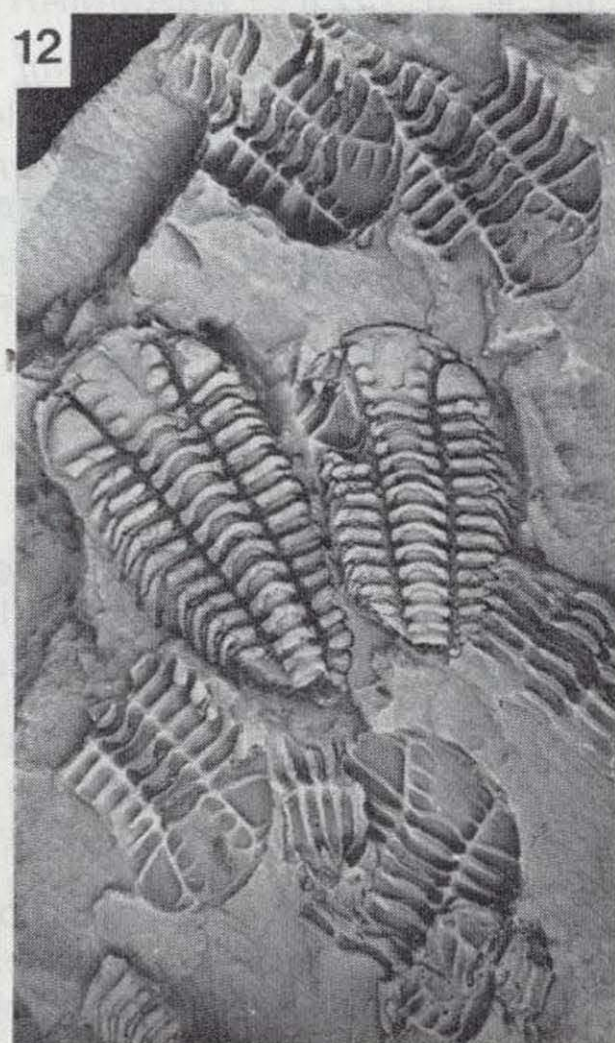
5



11



10



12

1975 *Placoparia (Coplacoparia) tournemini* (ROUAULT) - HENRY y CLARKSON, pp. 87-96; lám. 1, figs. 5-10, 12-14; lám. 2, figs. 6-8; lám. 3, figuras 4-5; fig. texto 3B.

v 1976 *Placoparia tourneminei* (ROUAULT)-GIL CID et al., p. 24.

1976 *Placoparia (Coplacoparia) tourneminei* (ROUAULT) - ROMANO, pp. 15-23.

1978 *Placoparia (Coplacoparia) tourneminei* (ROUAULT) - KOLB, p. 27.

1980a *Placoparia (Coplacoparia) tournemini* (ROUAULT) - HENRY, pp. 51-53; lám. 5, figs. 4-11; fig. texto 16B.

1980 *Placoparia (Coplacoparia) tournemini* (ROUAULT) - PILLET, pp. 34-40; lám. 1, figs. 1-2; lám. 2, figs. 2-4; lám. 3, figs. 1-11; figs. texto A(1-1c), B(2).

v 1980 *Placoparia (Coplacoparia) tourneminei* (ROUAULT) - RABANO, pp. 80-84; lám. 4, figs. 1-8.

v 1981 *Placoparia (Coplacoparia) tourneminei* (ROUAULT) - RABANO, p. 278.

1981 *Placoparia (Coplacoparia) tournemini* (ROUAULT) - ROBARDET, p. 66.

1982 *Placoparia (Coplacoparia) tourneminei* (ROUAULT) - BALLESTRA et al., p. 54.

1982 *Placoparia tournemini* - HAMMANN et al., pp. 6, 11, 29, 34, 40.

v 1984b *Placoparia (Coplacoparia) tournemini* (ROUAULT) - RABANO, tabla 1.

1985 *Placoparia (Coplacoparia) tournemini* (ROUAULT) - HENRY, figs. 1, 2 y 3C.

Neotipo

Designado por PILLET (1980: p. 38) como el ejemplar figurado por ROUAULT (1847: lám. 3, fig. 3), procedente del Dobrotiviense (Llandeilo) de Breña (Francia).

Material

Se han recogido para su estudio un total de 258 ejemplares en las localidades siguientes: AC-II: 5 cranidios (3443-3447), 6 pigidios (3448-3453). CC-I: 13 ejemplares completos (4307-4319),

10 cranidios + tórax (4320-4329), 27 cranidios (4330-4356), 24 pigidios (4357-4380), 3 hipostomas (4381-4383). NE-VII: 2 cranidios (4384-4385), 1 pigidio (4386). PSV-IV: 9 caparazones completos (4387-4395), 12 cranidios + tórax (4396-4407), 23 cranidios (4408-4430), 2 hipostomas (4431-4432), 17 pigidios (4433-4449). RA-IA: 1 caparazón completo (723), 3 cranidios (1167-1169), 1 tórax (724), 1 tórax + pigidio (1170), 1 pigidio (1171). RA-II: 2 caparazones completos (1549, 1602), 8 ejemplares enrollados (1540-1541, 1547, 1596a-e), 13 cranidios (1537, 1539, 1545-1546, 1548, 1550, 1601, 1595a-d), 8 cranidios + tórax (1534, 1535a-b, 1538, 1544, 1597, 1600, 1603), 1 resto de mejilla + tórax (1542b), 4 tórax + pigidio (1536, 1542a, 1591a-b), 4 pigidios (1542-1543, 1502-1503). RA-IV: 1 mejilla + resto de tórax (201), 1 tórax (216), 1 pigidio (215). RA-IVB: 5 restos (234-238). RA-VIB: 1 cranidio (70), 1 cefalón + tórax (71a), 1 tórax (71b), 1 pigidio (62), RE-VII: 2 caparazones completos (4450-4451), 8 cranidios (4452-4459), 12 pigidios (4460-4471). RE-IX: 1 cefalón + tórax (4472), 3 cranidios (4473-4475), 7 pigidios (4476-4482).

Diagnosis (según HAMMANN, 1971a: 64-65)

El surco preglabellar puede estar desde poco marcado hasta no existir en el molde interno; su porción central es convexa en sentido posterior. Borde frontal limitado lateralmente por unos surcos longitudinales. Mejillas con fosetas pequeñas. Porciones medias de los segmentos torácicos deprimidas. Lóbulos pleurales del pigidio cortos.

Descripción

Ver HAMMANN, 1971a: p. 65.

Observaciones

Placoparia (Coplacoparia) tournemini (ROUAULT) es el placopariino característico de todo el Dobrotiviense (Llandeilo) Inferior iberoarmórico. Los primeros representantes de la especie se registran en la base del Dobrotiviense Inferior (la representación del género *Placoparia* se encuentra interrumpida en el Llanvirn Superior, sin haberse encontrado aún una explicación), teniendo lugar los últimos registros de la misma en la

Biozona Hupei (techo del Dobrotiviense Inferior), donde coexiste con *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN.

TABLA 18

Medidas (en mm.) de algunos cefalones de *Placoparia (C.) tournemini* (ROUAULT, 1847). Para explicación de las abreviaturas, ver la figura 15.

CEFALON	B1	J1	K	K32	K61
RA-II 1534	3,7	7	2,5	3,4	1,4
RA-II 1537	5,2	13,5	4,5	6,3	2,5
RA-II 1539	5,5	11	3,2	4,5	2
RA-II 1540	6,5	13,6	5	6,5	2,5
RA-II 1544	6	—	7,1	7	2,4
RA-II 1545	5,3	11,9	5,2	6	2,5
RA-II 1546	4,5	11	3,2	4,5	2
CC-I 4330	4,5	11,5	4	5,8	1,7
AC-II 3443	4,7	12,3	6	5,7	1,9

Placoparia (Copl.) tournemini se diferencia de *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS por la presencia en el cefalón de un par de fosetas transversales, localizadas en los extremos del borde frontal, mientras que en la especie característica del Llanvirn Inferior dicho borde es totalmente liso. Estas fosetas se mantienen en *Placoparia (Copl.) borni*, aunque en esta última el borde frontal posee 4 fosetas más, en las que se situarían los extremos de los lóbulos pleurales del pigidio durante el enrollamiento.

Distribución

Como ya hemos mencionado más arriba, *Placoparia (Coplacoparia) tournemini* (ROUAULT, 1847) es una especie característica de todo el Dobrotiviense (Llandeilo) Inferior de España, Francia y Portugal.

En nuestro área de trabajo hemos reconocido su presencia en los sinclinales de Navas de Estena (ptos. NE-VII, RE-VII y RE-IX), Guadarranque (ptos. RA-IA a RA-VIB, PSV-IV), Puertollano-Almudiel (pto. CC-I) y Almadén (pto. AC-II).

Placoparia (Coplacoparia) borni HAMMANN, 1971 (Lám. 27, figs. 7-12)

v 1856 *Placoparia Tourneminei* ROUAULT -

VERNEUIL y BARRANDE, lám. 26, fig. 6.

v 1918 *Placoparia Tourneminei* ROUAULT - BORN, pp. 347-348; lám. 27, figs. 7a-b.

1954 *Placoparia tourneminei* (ROUAULT) - MACHENS, figs. 58, 60, 61.

1969 *Placoparia tourneminei?* (ROUAULT) - CHAUVEL et al., página 620; lám. 15, fig. 1.

*v 1971a *Placoparia (Coplacoparia) borni* n. sp. - HAMMANN, pp. 60-63; lám. 2, figs. 10-18; lám. 3, fig. 29; figs. texto 1, 3.

v non 1972a *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN - GIL CID, lám. 2, figs. 2, 4 (= *P. (P.) cambriensis*).

1972 *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN - JULIVERT y TRUYOLS, p. 242.

v 1974 *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN - HAMMANN, p. 115-116; lám. 10, figs. 165-170.

1975 *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN - HENRY y CLARKSON, pp. 87-96; lám. 2, figs. 1-5, 9-11; lám. 3, fig. 6 (cf. *borni*), 7-10.

1976 *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN - ROMANO, pp. 16, 20-24.

1980 *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN - PILLET, p. 34; fig. texto B4.

1980a *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN - HENRY, pp. 51-53; lám. 6, figs. 1-3, 5-7; fig. texto 16C.

1980 *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN - HORBINGER y VANEK, pp. 421-422; lám. 1, figs. 1-8.

1981a *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN - MONTESINOS, páginas 176, 179.

1981 *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN - PARIS, p. 19.

1982 *Placoparia borni* - HAMMANN et al., pp. 11, 13, 28, 40.

v 1984b *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN - RABANO, tabla 1.

1985 *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN - HENRY, fig. 3a.

Holotipo

Ejemplar completo y enrollado, figurado por HAMMANN (1971a: lám. 2, fig. 13; 1974: lám. 10, fig. 165). Procede de las pizarras del Dobrotiviense (Llandeilo) Superior de Pozuelos de Calatrava (loc. «Co IIIf» = PZ-III). Está depositado en las colecciones del Museo Senckenberg de Frankfurt am Main (R. F. Alemania) con el número SMF 24875.

Material

Se han estudiado un total de 104 ejemplares procedentes de las localidades siguientes: *AC-II*: 6 cranidios (4585-4587a-c). *AM-I*: 1 cranidio + tórax (4483), 2 cranidios (4484-4485), 3 pigidios (4486-4488). *CC-I*: 2 caparazones completos (4489-4493), 3 cranidios (4491-4493). *CO-XVI*: 1 cranidio (4494), 1 pigidio (4495). *HD-X*: 3 cranidios (4496-4498), 4 pigidios (4499-4501). *HM-VII*: 1 cefalón (4502), 1 cefalón + tórax (4503), 2 pigidios (4504-4505). *PR-IX/3-5*: 1 cranidio (4506), 2 pigidios (4507-4508). *PR-IX/7*: 1 cranidio (4509). *PZ-II*: 6 cranidios (4510-4515), 8 pigidios (4516-4523). *PZ-III*: 6 caparazones completos (4524-4529), 4 cefalones (4530-4533), 23 cranidios (4534-4556), 17 pigidios (4557-4573). *RE-IXB*: 1 cefalón + tórax (4588), 2 cranidios (4589-4590). *RE-XI*: 2 caparazones enrollados (4574-4575), 3 cranidios (4576-4578), 6 pigidios (4579-4584).

Diagnosis (según HAMMANN, 1971a: p. 61)

El surco preglabellar puede ser desde recto hasta suavemente convexo hacia el lóbulo frontal en su porción central. Borde frontal con fosetas.

«Ornamentación» de las mejillas muy atenuada. Lóbulos pleurales del pigidio curvados hacia abajo y muy largos.

TABLA 19

Medidas (en mm.) de algunos cefalones de *Placoparia* (C.) borni HAMMANN, 1971. Para explicación de las abreviaturas, ver la figura 15.

CEFALON	A	B1	J1	K	K32	K61
PZ-III 4525 ...	9	7	15,5	6	7	3
PZ-III 4544 ...	7	6,5	13	4,5	6	3
PZ-III 4545 ...	5	4	11	4	5	3
PZ-III 4546 ...	8	7	15	6	7	3
AC-II 4585 ...	7	6	13	4,5	6	2,5
AC-II 4587a ...	7	6	—	4	5,6	2

Observaciones

Los caracteres exoesqueléticos de *Placoparia* (*Coplocoparia*) *borni* HAMMANN son muy semejantes a los de *Placoparia* (*Copl.*) *tournemini* (ROUAULT), diferenciándose de esta última por la presencia en el borde frontal cefálico de seis fosetas coaptativas (frente a las dos de *P. tournemini*), así como por la existencia de una «ornamentación» más fina en las fixigenas. Asimismo, los lóbulos pleurales del pigidio de *P. borni* poseen una longitud mayor.

La aparición de *P. borni* en el techo del Dobrotiviense (Llandeilo) Inferior (Biozona Hupei), junto con *P. tournemini*, hace pensar en una relación

LAMINA 27

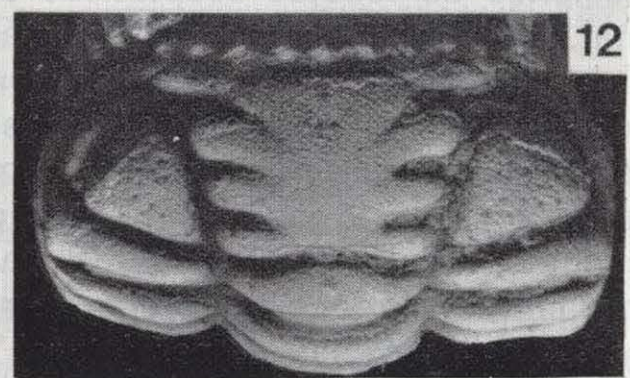
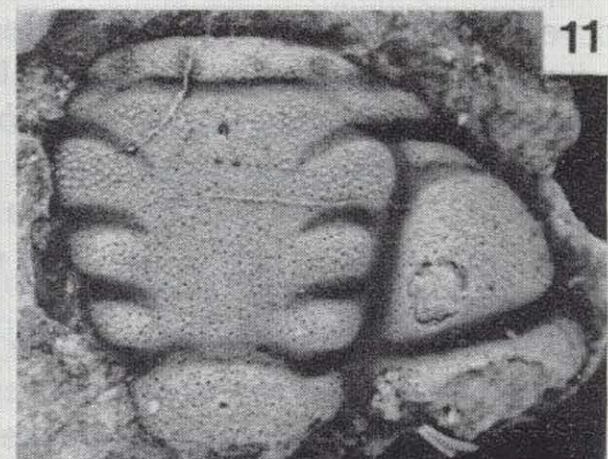
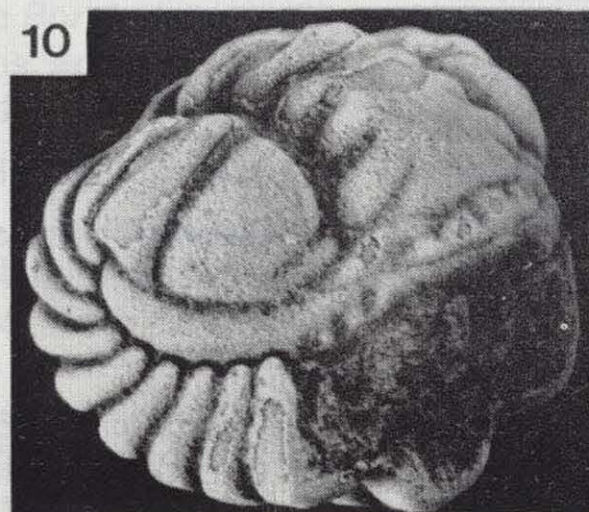
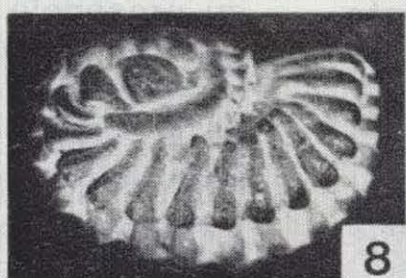
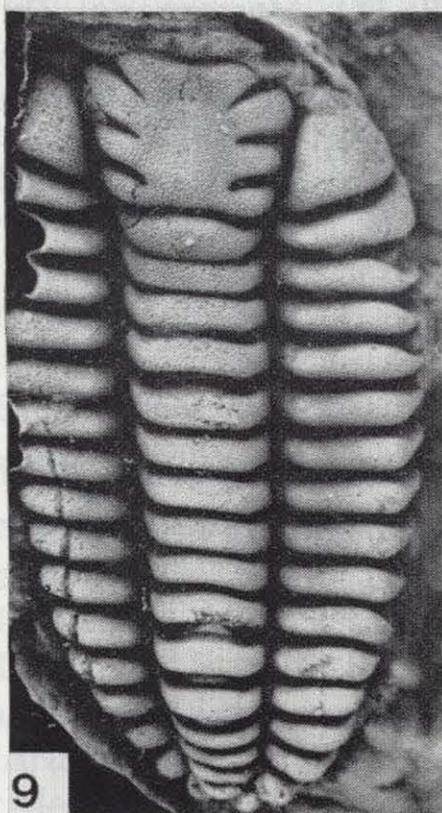
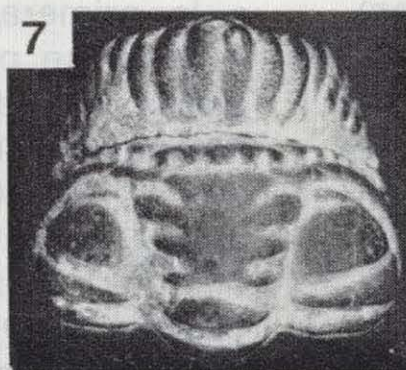
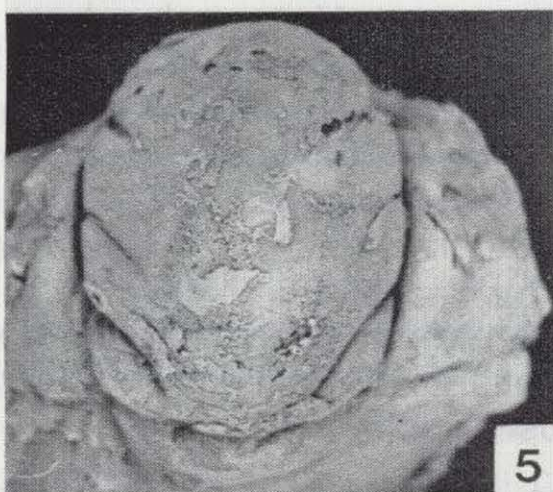
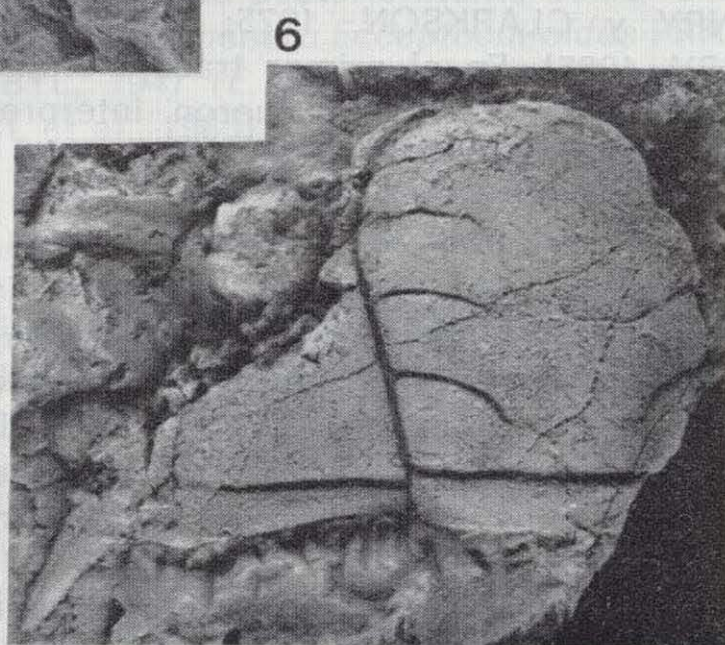
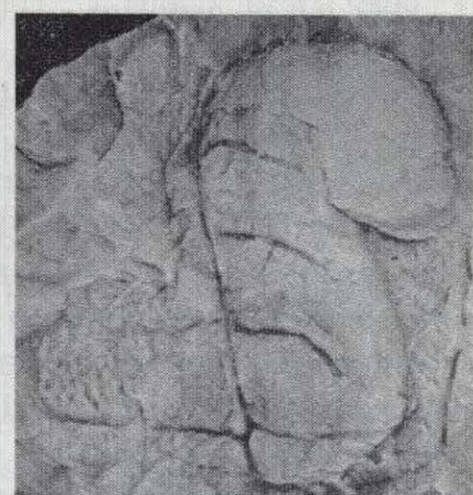
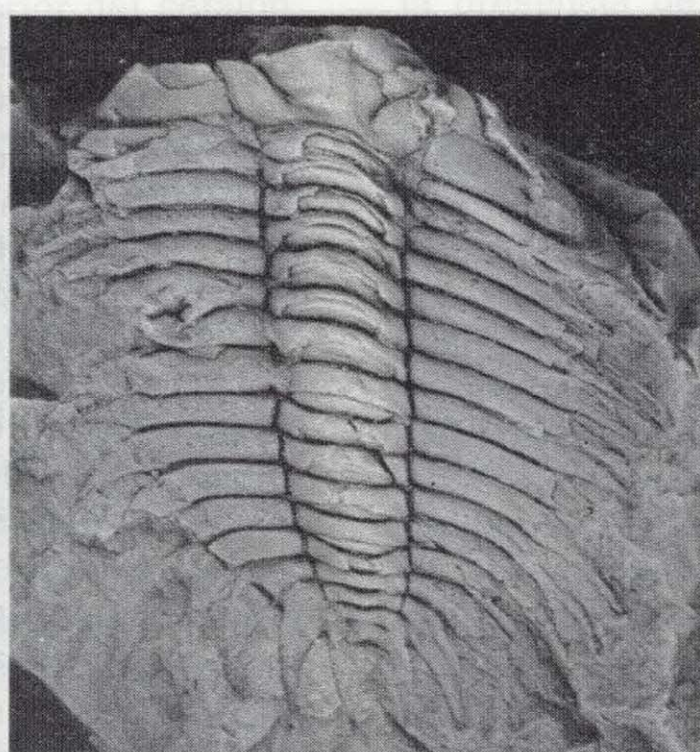
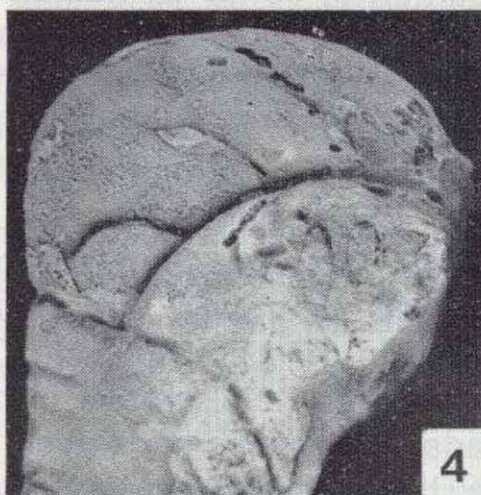
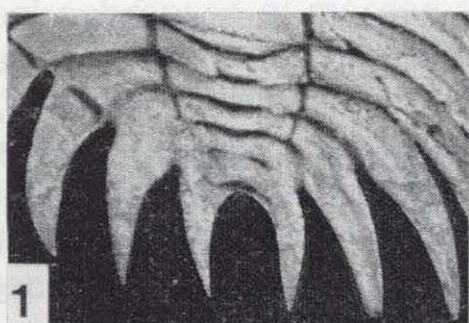
Figuras 1-6.—*Pateraspis mediterranea* (HAMMANN, 1972), del Llanvirn Inferior de Navas de Estena, Ciudad Real (figs. 1-3), Ventas con Peña Aguilera, Toledo (figs. 4-5) y Piedrabuena, Ciudad Real (fig. 6).

- 1-2. Caparazón casi completo (fig. 2) y detalle del pigidio, obviando la matriz (fig. 1). NE-V 4987; $\times 2$.
3. Réplica en látex de un cranidio incompleto. NE-III 4985; $\times 1,3$.
- 4-5. Cranidio en vista lateral (fig. 4) y dorsal (fig. 5). VPA 4984; $\times 2,7$.
6. Cranidio incompleto. PI-VIII 4990; $\times 2,6$.

Figuras 7-12.—*Placoparia* (*Coplocoparia*) *borni* HAMMANN, 1971, del Dobrotiviense (Llandeilo) de Pozuelos de Calatrava, Ciudad Real (figs. 7, 8), Calzada de Calatrava, Ciudad Real (fig. 9), Retuerta de Bullaque, Ciudad Real (figs. 10, 12) y Almodóvar del Campo, Ciudad Real (fig. 11).

- 7-8. Ejemplar completo enrollado, en vista dorso-anterior (fig. 7) y lateral (fig. 8). PZ-III 4524; $\times 2,5$.
9. Réplica en látex de un ejemplar completo. CC-I 4489; $\times 4,1$.
- 10, 12. Ejemplar enrollado, carente de pigidio, vistas latero-anterior (fig. 10) y dorsal (fig. 12). RE-IXB 4588; $\times 4$.
11. Réplica en látex de un cranidio incompleto. AC-II 4587a; $\times 6,2$.

LAMINA 27



filética directa entre las dos especies, que además se relevan en la columna estratigráfica (HENRY y CLARKSON, 1975). En dos localidades españolas pertenecientes a estos niveles de coexistencia (ptos. CC-I y AC-II) hemos obtenido diversos cefalones con 4 fosetas coaptativas en el borde frontal, que podrían representar un estado intermedio entre ambas especies. Estos mismos morfotipos («transicionales») ya habían sido registrados en niveles equivalentes de la Biozona Hupei en las Formaciones Andouillé y Postolonnec del Macizo Armoricano francés (HENRY y CLARKSON, 1975; HENRY, 1980a; HENRY, 1985). En el primer trabajo citado, los cefalones con 4 fosetas fueron interpretados bien como un auténtico estado intermedio entre las especies *P. tournemini* y *P. borni*, o bien como un híbrido, resultado de la interfecundidad entre las dos poblaciones. Sin embargo, HENRY (1985), al tiempo que descarta una interpretación anterior suya (HENRY, 1980a) según la cual estos cefalones serían casos teratológicos, considera a todas las estructuras relacionadas con la coaptación como muy estables intraespecíficamente, por lo que los morfotipos «intermedios» de la Biozona Hupei podrían representar una nueva especie.

En nuestra opinión, esta última posibilidad es poco verosímil, ya que en el yacimiento CC-I hemos podido documentar una transición bastante completa entre *P. tournemini* y *P. borni*, con la aparición en niveles sucesivos de la Biozona Hupei de morfotipos intermedios entre el ejemplar figurado por HENRY (1985: fig. 3b) como *Placoparia (Coplacoparia)* sp. y *P. borni*. Así, los primeros representantes de *Placoparia (Coplacoparia)* que aparecen en los niveles inferiores de dicha biozona junto a *P. tournemini* se diferencian únicamente de ésta en que presentan ligeras insinuaciones de fosetas coaptativas en el borde frontal, visibles únicamente en ciertas condiciones de iluminación sobre réplicas en látex del molde externo de algunos cefalones muy bien conservados. Progresivamente, y a medida que ascendemos en la columna estratigráfica, es frecuente observar ejemplares de transición cuyo par central de fosetas se encuentra algo más marcado con relación al par lateral adyacente, constituyendo el morfotipo considerado por HENRY (1985) como una posible nueva especie. Por último, y coexistiendo con los primeros ejemplares asignados con seguridad a *P. borni*, apa-

recen formas que presentan 6 fosetas anteriores no tan claramente marcadas como en esta especie. Esta sección ilustra lo que podría ser una evolución de tipo gradualista entre las especies *P. tournemini* y *P. borni*, directamente relacionadas filogenéticamente, como ya habían sugerido HENRY y CLARKSON (1975). Sin embargo, ambas pueden llegar a coexistir en los mismos niveles de diversas secciones de la Biozona Hupei, donde la presencia de morfotipos entre ambas no siempre puede establecerse. Por ello, esta última Biozona puede referirse también como una «Biozona de coexistencia entre *P. tournemini* y *P. borni*». En la sección más continua de CC-I a la que hemos hecho referencia, ambas formas aparecen representadas en niveles sucesivos junto a morfotipos de transición entre ambas, si bien cerca del techo de la Biozona Hupei, junto a la primera representación ya abundante de *P. borni* se pueden encontrar los últimos ejemplares asignables a *P. tournemini*, siempre en número muy reducido o difíciles de caracterizar.

Distribución

Techo del Dobrotiviense (Llandeilo) Inferior y Dobrotiviense Superior de la Península Ibérica, Francia y Checoslovaquia.

En nuestro área de trabajo hemos reconocido su presencia en los sinclinales de Navas de Estena (ptos. RE-IXB, RE-IX), Herrera del Duque (ptos. HD-X), Guadarranque (pto. HM-VII), Corral de Calatrava (ptos. PZ-II, PZ-III, CO-XVI), Puerto Llano-Almuradiel (pto. CC-I), Puebla de Don Rodrigo (pto. PR-IX/3-5 y PR-IX/7) y Almadén (ptos. AC-II y AM-I).

Familia CHEIRURIDAE HAWLE y CORDA, 1847

Subfamilia CYRTOMETOPINAE OPIK, 1937

Género *Pateraspis* PRANTL y PRIBYL, 1947

Especie tipo

Cheirurus pater BARRANDE, 1872, del Llanvirn de Checoslovaquia.

Diagnosis (según SNAJDR, 1983: p. 217)

Glabela globosa, de contorno semioval; en vista

dorsal sobrepasa el margen anterior del cefalón. Tres pares de surcos laterales glabulares. S1 curvos, anchos, profundos y de gran longitud, terminando sus extremos internos cerca del surco occipital. S2 y S3 estrechos, bien marcados y ligeramente curvados hacia atrás; ocupan 1/3 de la anchura (tr.) glabular total. Mejillas subtriangulares, casi verticales en vista dorsal. Ojos pequeños, localizados a nivel de S2. Borde anterior muy estrecho (sag.) en el cráneo y de mayor anchura en la librigena. Hipostoma de contorno subpentagonal, provisto de unas pequeñas alas anteriores.

Tórax compuesto por 12 segmentos; pleuras lisas y convexas, con la porción distal plana. Raquis pigidial con 3 anillos más una pieza terminal subrectangular. Tres pares de espinas pleurales de gran longitud.

Exoesqueleto finamente perforado.

Observaciones

El género *Pateraspis* fue propuesto inicialmente como un subgénero de *Pseudosphaerexochus* SCHMIDT, 1881, del que se distingue entre otros caracteres por la presencia de tres pares de pleuras pigidiales (en lugar de cuatro) y la línea de puntuaciones visible tan sólo en la parte interna de las pleuras torácicas. La separación posterior de ambos taxones se fundamenta en sus dudosas relaciones filéticas, ciertamente más complejas que las consideradas por LANE (1971). En este sentido, el género *Pseudosphaerexochus* muestra afinidades con el pilekiino *Ibexaspis* PRIBYL y VANEK in PRIBYL et al., 1985, y su área de distribución se sitúa preferentemente en las paleolatitudes medias a bajas (aguas templadas o cálidas) del N de Europa y Asia. Por su parte, *Pateraspis* deriva muy probablemente de *Courtessolium* (¿a través de *Bornholmaspis*?), encontrándose restringido a las áreas perigondwánicas de aguas frías situadas en paleolatitudes elevadas (PRIBYL et al., 1985).

Entre las especies asignadas a este taxón originalmente, o bien en trabajos posteriores (SNAJDR, 1983), «*Pateraspis (P.)*» *prepater* COURTESOLE y PILLET, 1975 pasó a constituir la especie tipo del género *Courtessolium* PRIBYL y VANEK in PRIBYL et al., 1985 (Tremadoc Superior del SE de Francia), que se caracteriza por

la presencia de surcos pleurales en el tórax y pigidio, por la estructura de este último y por la disposición de las espinas pleurales. Por otro lado, «*P. (Pateraspis)*» *inflatus* POULSEN, 1965, junto con «*P. (Pateraspis)*» *praecursor* REGNELL, 1940, fueron transferidos al género *Bornholmaspis* PRIBYL y VANEK in PRIBYL et al., 1985 (Arenig de Suecia y Dinamarca), caracterizado por su glabela esférica, fixigenas estrechas posteriormente, y espinas pleurales del pigidio largas, lanceoladas y aproximadamente de la misma longitud. Por último, la forma descrita por HENRY (1980a) como «*Pseudosphaerexochus (Pateraspis)*» n. sp. aff. *andegava* (BUREAU)» (techo del Dobrotiviense, Macizo Armoricano francés), ha sido caracterizada posteriormente como una especie nueva del género *Eccoptochiloides* PRANTL y PRIBYL, 1947 (*E. henryi* PRIBYL y VANEK in PRIBYL et al., 1985).

Especies asignadas

Pateraspis andegava (BUREAU, 1900), del Dobrotiviense (Llandeilo) Inferior de Francia; *P. ? lisogorae* PRIBYL, VANEK y PEK, 1985, del Ordovícico Medio de Kazajistán (URSS); *P. mediterranea* (HAMMANN, 1972), del Llanvirn Inferior de España y Francia; *P. parifin* SNAJDR, 1983, del Dobrotiviense (Llandeilo) de Checoslovaquia; *P. pater* (BARRANDE, 1872), del Llanvirn de Checoslovaquia; *P. yinganensis* ZHANG in ZHOU et al., 1982, del Ordovícico de China; *Pateraspis* sp. (LANE, 1971), del Ordovícico Medio de Gran Bretaña.

Distribución

Llanvirn-Llandeilo de Europa (Francia, España, Checoslovaquia, Gran Bretaña) y Asia (Kazajistán, China).

Pateraspis mediterranea (HAMMANN, 1972)
(Lám. 27, figs. 1-6)

*v 1972 *Pseudosphaerexochus (Pateraspis)* *mediterraneus* n. sp. - HAMMANN, p. 373; lám. 1, fig. 1.

v 1974 *Pseudosphaerexochus (Pateraspis)* *mediterraneus* HAMMANN - HAMMANN,

- pp. 112-114; lám. 11, figs. 175-183; figura texto 41.
- 1975 *Pseudosphaerexochus (Pateraspis)* sp. - HENRY y CLARKSON, p. 90.
- 1980a *Pseudosphaerexochus (Pateraspis) andegavus* (BUREAU, 1900)? - HENRY, p. 50; lám. 4, figs. 4 y 7.
- 1983 *Pateraspis mediterraneus* (HAMMANN) - SNAJDR, p. 217.
- 1984b *Pseudosphaerexochus (Pateraspis) mediterraneus* HAMMANN - RABANO, tabla 1.
- 1985 *Pateraspis Pateraspis (?) mediterranea* (HAMMANN) - PRIBYL et al., p. 129.

Holotipo

Molde interno de un cranidio incompleto con segmentos torácicos, figurado por HAMMANN (1972: lám. 1, fig. 1; 1974: lám. 11, fig. 178). Procede del pto. Na-II del mencionado autor: Km. 28 de la carretera Guadalupe a Navatrasierra (Cáceres); pizarras arcillosas del Llanvirn Inferior. Está depositado en el Museo Senckenberg de Frankfurt am Main (Alemania Federal) con el número SMF 24794.

Material

NA-V: 2 cranidios (4988-4989). NE-III: 2 cranidios (4985-4986). NE-V: 1 ejemplar completo (4987). PI-VIII: 1 cranidio (4900). VPA: 1 cranidio + tórax (4984).

Diagnosis (según HAMMANN, 1974: p. 112)

La glabella se ensancha regularmente en sentido anterior hasta el par L3. Surcos dorsales rectos. Ramas posteriores de la sutura facial casi transversales. Puntas genales anchas y largas.

Descripción

La glabella es muy abombada, tanto transversal como sagitalmente. Se encuentra delimitada por dos surcos dorsales estrechos y profundos, de trazado bastante rectilíneo en vista dorsal. La glabella presenta tres pares de surcos laterales relativamente bien marcados entre los que el par S1 resalta por su curvatura y una mayor anchura con respecto a los dos pares anteriores.

Estos están ligeramente arqueados y no desembocan en los surcos dorsales.

El anillo occipital presenta un tubérculo diminuto, visible en algunos moldes internos.

El borde frontal es muy estrecho (sag.) y en vista dorsal se encuentra oculto bajo el lóbulo frontal de la glabella.

Las fixigenas se encuentran recorridas por unos surcos posteriores y laterales estrechos y profundos que se continúan en el ángulo genal. Los bordes laterales y posteriores de las mejillas (estos últimos ensanchados hacia el ángulo genal) se prolongan en unas puntas genales robustas, que aparecen proyectadas levemente hacia fuera. Estas se extienden hasta el segundo segmento torácico y su longitud representa algo menos de la mitad de la longitud glabellar (sag.).

Los ojos son pequeños y ocupan una posición anterior, a nivel de L3. La sutura genal es propia y delimita un área posterior de las fixigenas muy ancha, que aparece perforada por numerosas fosetas.

El tórax está compuesto por 12 segmentos, cuyas pleuras son aplanadas y presentan ventralmente una hilera central de pequeñas puntuaciones (visibles como fosetas en el molde interno). Los extremos pleurales se prolongan en espinas agudas.

El pigidio posee un raquis formado por 3 anillos más una pieza terminal que no se encuentra bien delimitada lateralmente. Los flancos comprenden 3 pares de pleuras espinosas, cuyos extremos son muy agudos y se sitúan aproximadamente en la misma línea transversal. En la parte proximal de cada pleura pigidial se aprecia una hilera central de fosetas.

Medidas (en mm.; para explicación de las abreviaturas, ver la fig. 15)

PI-VIII 4990: A=17,5; K=6; K61=5,5.
NE-III 4985: A=34.
NA-V 4988: K=24.

Observaciones

Las características observadas en nuestros ejemplares permiten relacionarlos sin lugar a dudas

con *Pateraspis mediterranea* (HAMMANN, 1972), que de este modo se convierte en uno de los cheirúridos más característicos del Llanvirn Inferior centroibérico. Sus caracteres distintivos residen principalmente en la gran convexidad de la glabella, el trazado y divergencia de los surcos dorsales, así como la presencia de pleuras pigidiales estrechas y afiladas. Este último detalle es especialmente notorio en los ejemplares franceses descritos por HENRY (1980a) como «*P. (Pateraspis) andegavus* (BUREAU, 1900)?», procedentes de la base de la Formación de Traveusot, y cuya descripción concuerda perfectamente con la de *P. mediterranea*. Adicionalmente, la asociación de trilobites presente en esta localidad (HENRY, 1980a) resulta idéntica a la del Llanvirn Inferior centroibérico, edad confirmada también mediante graptolitos (GUTIERREZ MARCO, 1986).

Por lo que respecta a *P. andegava* (BUREAU, 1900), en 1980(a) HENRY establece su posible sinonimia y prioridad nomenclatural sobre *P. mediterranea* (HAMMANN, 1972). Sin embargo, en nuestra opinión, ambas formas constituyen dos especies bien diferenciadas por los caracteres pigidiales, el contorno de la glabella y la edad geológica. En este sentido, y pese a que el lectotipo de *P. andegava* se conserva comprimido y estirado longitudinalmente (BUREAU, 1900: fig. 38; HENRY, 1980a: lám. 4, fig. 1), sus costillas pigidiales mantienen un aspecto lanceolado frente al acicular de *P. mediterranea*, reconocible incluso en ejemplares comprimidos y acortados transversalmente (cf. lám. 27, fig. 1, y HAMMANN, 1974: lám. 11, fig. 177). La glabella del lectotipo de *P. andegava* está alargada por deformación, pero aun así los surcos dorsales que la limitan presentan un trazado arqueado uniformemente, lo que no ocurre en *P. mediterranea*, aunque los ejemplares se encuentren ensanchados longitudinalmente (cf. HAMMANN, 1974: lám. 11, figura 181). Por último, y mientras que *P. mediterranea* está restringida a los materiales del Llanvirn Inferior, *P. andegava* parece ser una especie mucho más joven, si bien fue referida por HENRY (1980a) al ?Llanvirn (op. cit., p. 49) o al ?Llanvirn, ?Llandeilo (op. cit., p. 4). Aunque la localidad tipo de este último taxón es impracticable actualmente (canteras de La Pouëze cerca de Angers, Maine-et-Loire), todas las demás especies descritas o figuradas por BUREAU (1900) con esta procedencia corresponden a la clásica «fauna trilobítica de Angers», entre los que se reconocen

diversos Asaphina, Phacopina y Lichida de edad claramente Dobrotiviense (Llandeilo) Inferior (parte alta).

Los argumentos expuestos en el párrafo anterior nos llevan a concluir que *P. andegava* y *P. mediterranea* son dos especies diferentes e igualmente válidas, si bien ambas se conocían a través de un material insuficiente y mal conservado que impedía clarificar sus relaciones. En el caso de *P. mediterranea*, el nuevo material descrito en este trabajo ha permitido soslayar en parte estos interrogantes, así como la incertidumbre existente en cuanto a su asignación genérica (cf. PRIBYL et al., 1985). En este sentido, y aparte de las consideraciones ya apuntadas, se ha comprobado también que el tamaño de los ejemplares adultos de *P. mediterranea* es muy similar (12-18 cm.) al de las formas bohémicas más típicas del género.

Distribución

Llanvirn Inferior de la zona Centroibérica española y el Macizo Armoricano francés.

En nuestro área de trabajo, hemos registrado la presencia de *P. mediterranea* (HAMMANN, 1972) en los sinclinales de Algodor-Milagro (pto. VPA), Navas de Estena (ptos. NE-III y NE-V), Guadarranque (ptos. NA-V y VP-I) y Puebla de Don Rodrigo (pto. PI-VIII).

Subfamilia ECCOPTOCHILINAE LANE, 1971

Género *Eccoptochile* HAWLE y CORDA, 1847

Especie tipo

Cheirurus clavigera BEYRICH, 1845, del Berouniense (Caradoc) de Checoslovaquia.

Diagnosis (según HENNINGSMOEN in *Treatise*, 1959)

Glabella con 3 pares de surcos laterales de la misma longitud; el par S1 no alcanza el surco occipital. Tórax compuesto por 12 segmentos; «ornamentación» pleural a base de hileras centrales de fosetas. Pigidio provisto de 3 pares de lóbulos pleurales anchos.

Especies asignadas

Eccoptochile almadenensis ROMANO, 1980, del Llanvirn Superior y Dobrotiviense (Llandeilo) de España, Francia, Portugal y Gran Bretaña (Cornwall); *E. clavigera* (BEYRICH, 1845), del Berouniense Inferior (Caradoc) de Checoslovaquia y Portugal; *E. guillieri* (TROMELIN in GUILLIER, 1873), del Llanvirn o Llandeilo de Francia; *E. ? impedita* HAMMANN, 1972, del Ashgill Inferior de España; *E. mariana* (VERNEUIL y BARRANDE, 1856), del Dobrotiviense (Llandeilo) Superior de España, Portugal y Francia?; *E. perlata* HAWLE y CORDA, 1847, del Berouniense (Ordovícico Superior) de Checoslovaquia; *E. vipera* MORAVEC, 1986, del Dobrotiviense de Checoslovaquia; *E. ? scrobiculata* (ANGELIN, 1854), del Ashgill de Escandinavia; *E. ? venceslasi* (THADEU, 1947), del Ashgill de Portugal; *E. vipera* MORAVEC, 1986, del Dobrotiviense (Llandeilo) de Checoslovaquia; *E. cf. clavigera* (BEYRICH, 1845), del Llandeilo de Portugal (ROMANO, 1980); *E. aff. clavigera* (BEYRICH, 1845), del Ashgill Inferior de España (HAMMANN, 1974) y Portugal? (= «*Cheirurus claviger*» sensu THADEU, 1947). Por último, el género *Eccoptochile* ha sido señalado con dudas en el Caradoc de Turquía (DEAN, 1967a) y Marruecos (DESTOMBES in DESTOMBES et al., 1985).

Distribución

Llanvirn Superior - Ashgill de Europa (Península Ibérica, Francia, Gran Bretaña, Checoslovaquia, Escandinavia), Marruecos? y Turquía?

Eccoptochile almadenensis ROMANO, 1980

(Lám. 28, figs. 1-10)

- 1896 *Cheirurus (Eccoptochile) marianus* (DE VERNEUIL) - REED, p. 164.
- 1908 *Cheirurus guillieri* TROM. (aff. *C. claviger* BEYR.) - DELGADO, p. 106.
- 1908 *Cheirurus* sp. n. (aff. *C. sedgwicki* McCOY) - DELGADO, p. 106.
- 1916 *Eccoptochile mariana* (VERNEUIL & BARRANDE) - BARTON, p. 106.
- v 1918 *Cheirurus claviger* var. *marianus* VERNEUIL & BARRANDE - BORN, p. 351; lám. 27, fig. 1.
- 1958 *Eccoptochile clavigera* (BEYRICH) - WHITTARD, p. 115.
- p 1961 *Eccoptochile mariana* (VERNEUIL & BARRANDE) - CURTIS, p. 6; lám. 1, fig. 2 (non fig. 1); lám. 2, figs. 1, 2; lám. 3, fig. 1?
- ? 1969 *Eccoptochile (Eccoptochile)* sp. indet. - RACHEBOEUF, p. 74; lám. 2, figs. 3a, b.
- 1971b *Eccoptochile marianus* (VERNEUIL & BARRANDE) - HAMMANN, pp. 267, 270.
- 1974 *Eccoptochile clavigera* (BEYRICH)? - SADLER, p. 73.
- ? 1974 *Eccoptochile (Eccoptochile) mariana* (VERNEUIL & BARRANDE) - LINDSTROM et al., pp. 20, 21; fig. 3.
- v 1974 *Eccoptochile mariana* (VERNEUIL & BARRANDE) - HAMMANN, pp. 105-109; lám. 11, figs. 188-191; lám. 12, figs. 192-198; fig. texto 39.
- v? 1974 *Eccoptochile cf. mariana* (VERNEUIL &

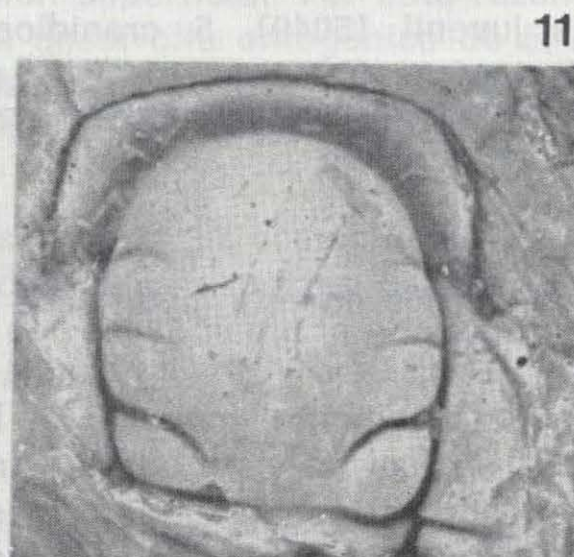
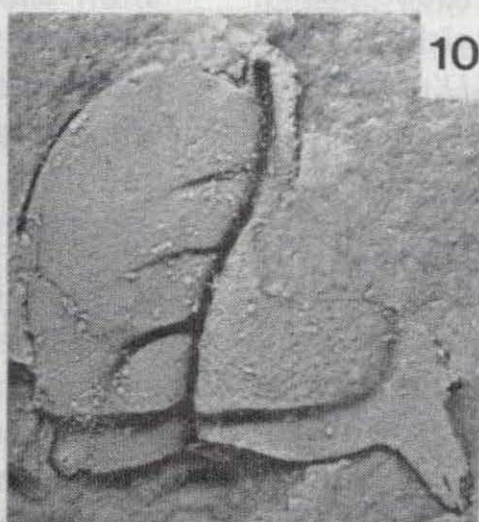
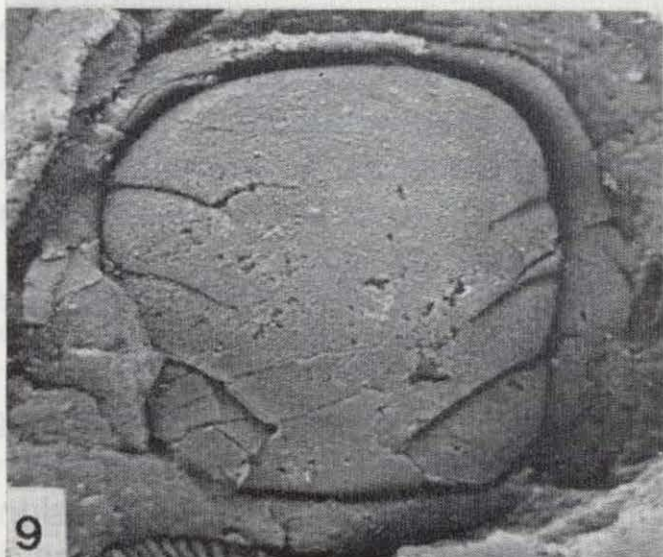
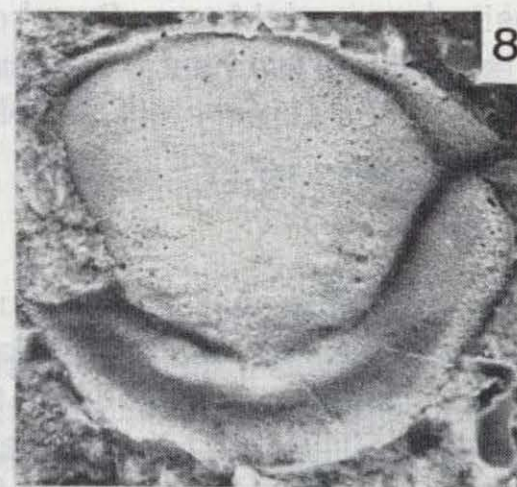
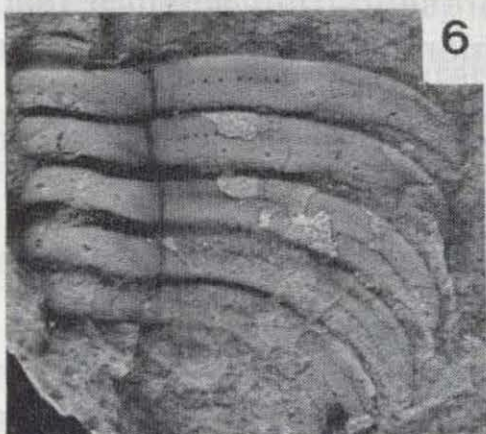
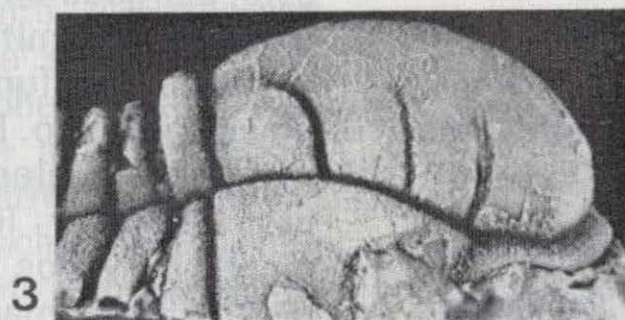
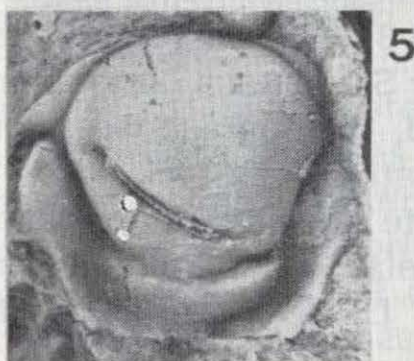
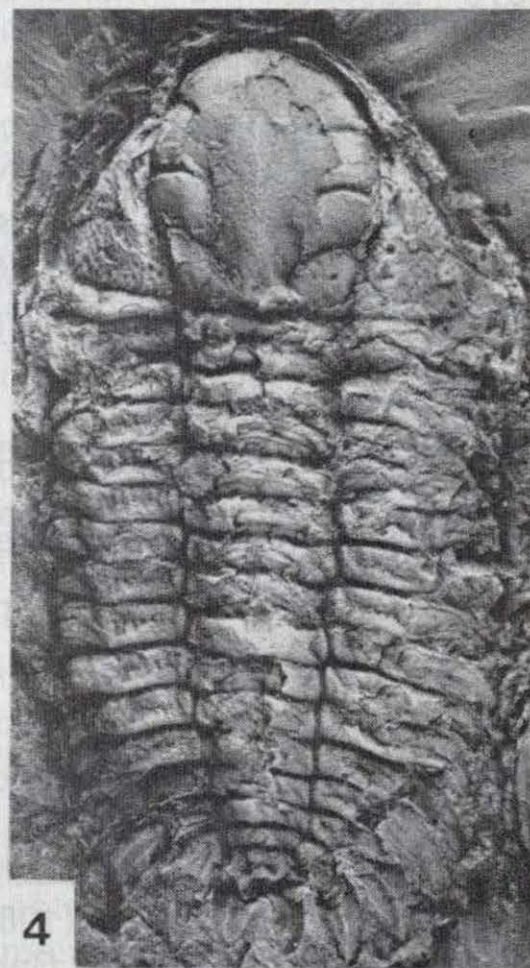
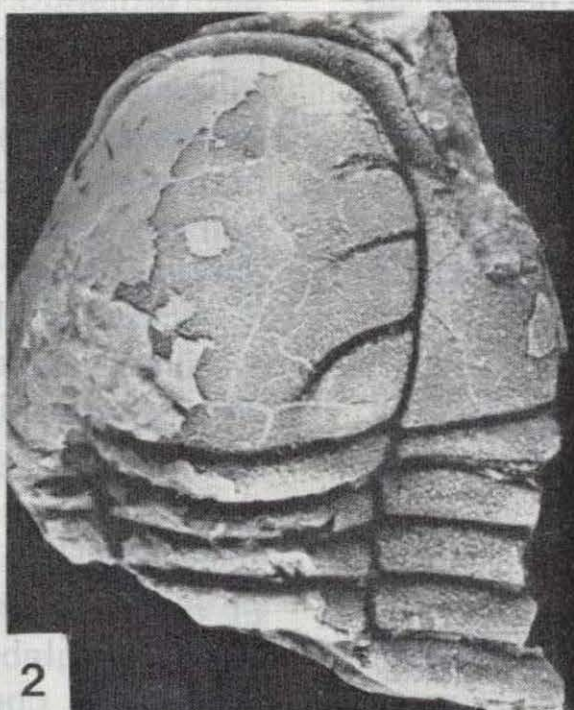
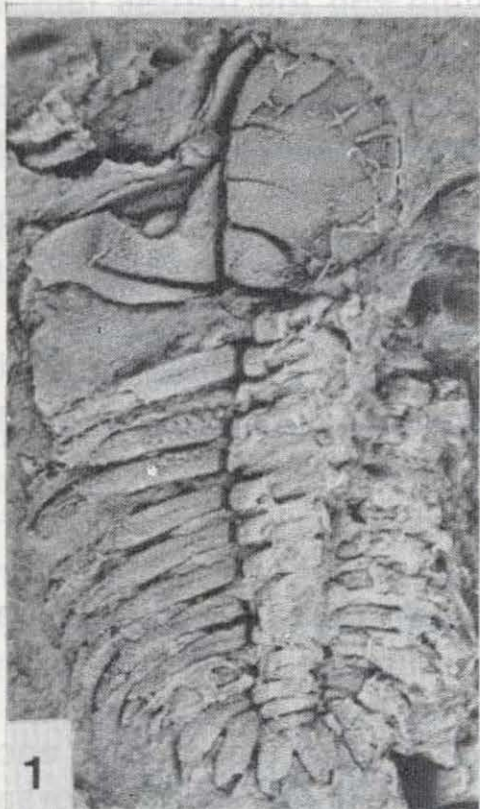
LAMINA 28

Figuras 1-10.—*Eccoptochile almadenensis* ROMANO, 1980, del Dobrotiviense (Llandeilo) de Calzada de Calatrava, Ciudad Real (fig. 1), Retuerta de Bullaque, Ciudad Real (figs. 2-3), Almodóvar del Campo, Ciudad Real (fig. 9), Pozuelos de Calatrava (figs. 5, 6, 8), Fuenlabrada de los Montes, Badajoz (fig. 4) y Alía, Cáceres (figs. 7, 10).

- 1. Réplica en látex de un exuvio casi completo. CC-I 5042; $\times 3,4$.
- 2-3. Cranidio más tórax en vista dorsal (fig. 2) y lateral (fig. 3). RE-IX 5060; $\times 3,3$.
- 4. Caparazón completo. HD-X 5043; $\times 1,8$.
- 5. Hipostoma. PZ-III 5059; $\times 3,7$.
- 6. Réplica en látex de un fragmento torácico mostrando la granulación distal de las pleuras. PZ-III 5055; $\times 5$.
- 7. Caparazón holaspis juvenil, con pleuras espinosas. PSV-IV 5049; $\times 7$.
- 8. Réplica en látex de un hipostoma. PZ-III 5058; $\times 7$.
- 9. Cranidio incompleto. AC-II 5040; $\times 5$.
- 10. Cranidio comprimido. PSV-IV 5050; $\times 7,5$.

Figura 11.—*Eccoptochile mariana* (VERNEUIL y BARRANDE, 1856), del Dobrotiviense (Llandeilo) Superior? de Corral de Calatrava, Ciudad Real.
Holotipo. Molde en plástico del cranidio incompleto T-205 (col. Verneuil); $\times 2,4$.

LAMINA 28



- BARRANDE) - HAMMANN, p. 109; lámina 12, fig. 199.
- 1978 *Eccoptochile mariana* (VERNEUIL & BARRANDE) - HENRY y ROMANO, p. 335.
- * 1980 *Eccoptochile (Eccoptochile) almadenensis* sp. nov. - ROMANO, pp. 610-614; lám. 78; lám. 78, figs. 8, 9; lám. 79, figs. 1-7; figs. texto 2a-c.
- 1980a *Eccoptochile* cf. *mariana* (VERNEUIL & BARRANDE) - HENRY, pp. 46-47; fig. texto 14.
- 1984b *Eccoptochile almadenensis* ROMANO - RABANO, tabla 1.
- 1985 *Eccoptochile almadenensis* ROMANO - PRIBYL et al., p. 132.

Holotipo

Molde interno de un cefalón con 7 segmentos torácicos figurado por BORN (1918: lám. 27, fig. 1) y HAMMANN (1974: lám. 12, figs. 192a-c), seleccionado por ROMANO (1980) y procedente de Valdemorillo, al NE de Gargantiel (Ciudad Real), en niveles atribuibles al Dobrotiviense (Llandeilo) Superior. Este ejemplar se encuentra depositado en el Museo Senckenberg de Frankfurt am Main (Alemania Federal) con el número SMF X337a (colección BORN).

Material

Se han recogido para su estudio un total de 21 ejemplares en las localidades siguientes: AC-II: 2 cranidios (5040-5041). CC-I: 1 ejemplar completo (5042). HD-X: 1 ejemplar completo (5043), 1 cefalón (5044). HM-IV: 1 hipostoma (5045). HM-VII: 1 tórax + pigidio (5046). NE-VII: 2 cranidios (5047-5048). PSV-IV: 1 ejemplar holaspis juvenil (5049), 5 cranidios (5050-5054). PZ-III: 1 tórax (5055), 2 tórax + pigidio (5056-5057), 2 hipostomas (5058-5059). RE-IX: 1 cranidio + tórax (5060).

Diagnosis (ligeramente modificada de ROMANO, 1980: p. 610)

Glabela fuertemente convexa; el lóbulo frontal es casi vertical en vista lateral. Área frontal relativamente estrecha (sag.); en vista dorsal, el borde anterior se encuentra dirigido hacia arri-

ba, formando un ángulo con los bordes laterales de las librigenas. Extremos anteriores de los ojos localizados a nivel de S2, extendiéndose hasta los S1. Fixigenas estrechas (sag.). Extremos pleurales anteriores del tórax puntiagudos; en sentido caudal son progresivamente más redondeados. Superficie interna del exoesqueleto lisa, a excepción de la presencia de fosetas en las mejillas y pleuras torácicas y pigidiales. Pigidio con 3 pares de pleuras de contorno lanceolado.

Descripción

El cefalón es abombado (sag. y tr.) y en perfil lateral la glabela se muestra uniformemente arqueada. El contorno de ésta en vista dorsal es oval, alargada en sentido antero-posterior, encontrándose delimitada por unos surcos dorsales estrechos, profundos y moderadamente convexos en su recorrido. Existen 3 pares de surcos laterales, de los cuales el par S1 destaca por su mayor profundidad y longitud, presentándose fuertemente curvados hacia atrás. Los pares S2 y S3 tienen aproximadamente la misma longitud y una menor curvatura relativa, delimitando unos lóbulos laterales L2 y L3 de perfil subrectangular.

El anillo occipital presenta una anchura (sag. y exsag.) aproximadamente uniforme, y se encuentra delimitado por un surco occipital cuya anchura y profundidad no parecen variar en todo su recorrido.

El área frontal es estrecha (sag.) y netamente convexa en perfil lateral.

Las fixigenas son estrechas (tr.) anteriormente, apreciándose una cresta ocular estrecha que surge oblicuamente a nivel de los S3 y resulta poco aparente con relación al lóbulo palpebral, bien individualizado por un surco fuerte y algo sinuoso. La región posterior (post-ocular) por el contrario, está muy expandida (tr.) y se prolonga en una punta genal ancha, corta y dirigida levemente hacia fuera. El borde posterior del cefalón se expande (exsag.) gradualmente hacia el ángulo genal, aunque presenta una constitución suave inmediatamente por delante de éste.

Los ojos son pequeños, están alejados de la glabela y se extienden desde la mitad posterior de L3 hasta aproximadamente la mitad posterior de L2. La rama postocular de la sutura facial es lige-

ramente arqueada y oblicua hacia atrás; su punto de intersección con el margen lateral del cefalón se localiza a nivel de la mitad del lóbulo L1. Las ramas anteriores de la sutura son ligeramente convergentes.

Las librigenas son pequeñas y más cortas que las fixigenas, por lo que su extremo anterior se sitúa a nivel de los S3.

Todo el cefalón aparece finamente perforado, si bien la distribución de las fosetas resulta más densa sobre la glabela que sobre las mejillas, donde por el contrario éstas últimas alcanzan mayores diámetros y resultan por tanto más notorias.

El hipostoma está compuesto por un cuerpo central ensanchado hacia delante, que aparece dividido desigualmente por dos surcos profundos. Estos delimitan un gran lóbulo anterior de contorno trapezoidal con borde anterior redondeado, y un lóbulo posterior estrecho y fusiforme. Los bordes laterales son anchos (tr.) y aplanados, y se unen posteriormente formando una franja semicircular deprimida, que se encuentra bien individualizada del cuerpo central. Las alas anteriores son pequeñas y están bien delimitadas con respecto tanto al cuerpo hipostomal como a los bordes laterales.

El hipostoma presenta externamente una superficie finamente granulosa en la que destacan escasas fosetas distribuidas irregularmente y algunos gránulos de mayor tamaño que aparecen dispersos en el lóbulo anterior.

El tórax está compuesto por 12 segmentos, de convexidad moderada. El raquis está delimitado por unos surcos dorsales estrechos y profundos, y su anchura (tr.) representa entre 1/3 y 1/4 de la anchura total del tórax, con tendencia a estrecharse ligeramente en sentido caudal. Las pleuras son bastante planas y sus extremos varían entre puntiagudos en los segmentos anteriores, a obtusos y dirigidos hacia atrás en los posteriores.

Como principales rasgos «ornamentales» del tórax, se ha observado que la superficie externa de los extremos pleurales está provista de una fina granulación; mientras que los sectores internos de las pleuras torácicas poseen una hilera central de fosetas reconocible tanto en los moldes internos como en los externos. El número

de estas fosetas varía según los ejemplares, pero dentro de un mismo caparazón las fosetas de los segmentos anteriores parecen estar más pronunciadas que las de los posteriores, donde a su vez son más numerosas.

El pigidio es dos veces más ancho (tr.) que largo (sag.). El raquis contiene 3 anillos y una pequeña pieza terminal de contorno triangular, donde en ejemplares comprimidos se distingue a veces el vestigio de un cuarto anillo. Los flancos presentan 3 pares de pleuras bien individualizadas, que distalmente terminan en sendos lóbulos acuminados y de contorno dorsal lanceolado. Los dos pares de pleuras anteriores presentan en su lado interno las mismas hileras de fosetas comunes a los segmentos torácicos.

En el yacimiento PSV-IV, donde la especie es relativamente abundante, hemos encontrado además un caparazón completo de un individuo holaspis juvenil (8,4 mm. de longitud total). Aparte de las diferentes proporciones relativas entre los tagmas, en este ejemplar destacan notablemente los extremos espinosos de las pleuras torácicas, que en conjunto adoptan una disposición radiada.

Medidas (en mm.; para explicación de las abreviaturas, ver la fig. 15)

RE-IX 4997: A=14.8; B1=13.9; K61=3.3.

Observaciones

El individuo holaspis juvenil que acabamos de describir presenta un aspecto comparable al de diversos trilobites pelágicos «espinosos», donde estas estructuras y su disposición radiada contribuyen a aumentar su flotabilidad por aumento de la tensión superficial. Por esta razón pensamos que el desarrollo ontogénico de *E. almadenensis* pasa por una fase larvaria planctónica que perdura al menos hasta alcanzar el estado holaspis.

Por lo demás, y para la comparación de *E. almadenensis* con otras especies del género, ver el apartado correspondiente a las observaciones a *E. mariana* (VERNEUIL y BARRANDE).

Distribución

Eccoptochile almadenensis ROMANO, 1980 se en-

cuentra representado en los materiales del Llanvirn Superior y Dobrotiviense (Llandeilo) de la Península Ibérica, O de Francia y SO de Gran Bretaña (Cornualles). Según ROMANO (1980: página 610), las citas hechas por DELGADO (1908) de «*Cheirurus claviger* BEYRICH» en la Formación Porto do Santa Anna (Ashgill de Buçaco, Portugal) también podrían asimilarse a la especie, pero la descripción y figuras posteriores de dicho material (THADEU, 1947: p. 228; lám. 3, figs. 2-3) no aportan ninguna evidencia en este sentido. En nuestra opinión, los ejemplares en litigio podrían incluirse en una especie indeterminada del género mucho más joven estratigráficamente, ya que en el Caradoc no se conocen formas semejantes a *E. almadensis*.

Dentro de nuestra zona de trabajo, el material estudiado de *E. almadensis* ha sido obtenido en los sinclinales de Navas de Estena (ptos. RE-IX, NE-VII), Guadarranque (ptos. PSV-IV, HM-IV, HM-VII), Herrera del Duque (pto. HD-X), Corral de Calatrava (pto. PZ-III), Puertollano-Almuradiel (pto. CC-I) y Almadén (pto. AC-II).

Eccoptochile mariana
(VERNEUIL y BARRANDE, 1856)

(Lám. 28, fig. 11)

- *v 1856 *Cheirurus marianus* n. sp. - VERNEUIL y BARRANDE, p. 970; lám. 23, fig. 4.
p 1961 *Eccoptochile mariana* (VERNEUIL y BARRANDE) - CURTIS, p. 6; lám. 1, fig. 1.
1980 *Eccoptochile* (?*Eccoptochile*) *mariana* (VERNEUIL y BARRANDE) - ROMANO, pp. 607-608; lám. 78, figs. 1-7; figs. texto 2j-l.
? 1980a *Eccoptochile mariana* (VERNEUIL y BARRANDE) - HENRY, pp. 44-46; lám. 3, figs. 1-2, 4-8; lám. 4, figs. 2-3; figs. texto 12-13, 15, 82.
1984b *Eccoptochile mariana* (VERNEUIL y BARRANDE) - RABANO, tabla 1.
1985 *Eccoptochile mariana* (VERNEUIL y BARRANDE) - PRIBYL et al., p. 132.

Holotipo

Molde interno de un cráneo incompleto, figura-

do por VERNEUIL y BARRANDE (1856: lám. 23, fig. 4), ROMANO (1980: lám. 78, figs. 1-4) y en la lámina 34, figura 10 del presente trabajo. El original está depositado con el núm. T205 en las colecciones de la E. N. S. M. de París, depositadas actualmente en la Universidad Claude Bernard de Lyon (Francia). Procede de la localidad «Puente de las Ovejas», al N de Corral de Calatrava (Ciudad Real), en niveles de probable edad Dobrotiviense (Llandeilo) Superior.

Material

Unicamente se ha estudiado el holotipo.

Diagnosis y descripción

Ver ROMANO (1980: pp. 607-608).

Observaciones

La distinción de este taxón con respecto a *Eccoptochile almadensis* ROMANO, 1980 se fundamenta principalmente en la mayor amplitud de su área frontal, que representa aproximadamente el 12 por 100 de la longitud glabellar total (excluyendo el anillo occipital), así como en la posesión de unos lóbulos palpebrales más grandes y unos surcos dorsales indentados a nivel de S3. Otro de los caracteres invocados como distintivo de *E. mariana* (gran convexidad glabellar en perfil lateral) se ha observado también en algunos ejemplares indeformados de *E. almadensis* (cf. lám. 28, fig. 11), por lo que lejos de ser diagnóstico, constituye otro componente más a favor de los estrecho vínculos morfológicos descritos por ROMANO (1980) entre *E. almadensis* y *E. guillieri* (TROMELIN in GUILLIER).

En cualquier caso, *E. mariana* parece ser una especie muy próxima a *E. almadensis* y podría haber derivado de esta última a finales del Dobrotiviense (Llandeilo) Inferior, ya que sus primeros representantes (Valongo, N de Portugal) resultan contemporáneos de otras formas de aspecto intermedio entre ambos taxones. Entre ellas, y aparte del ejemplar figurado por ROMANO (1980: lám. 79, fig. 8), destaca notablemente el material identificado por HENRY (1980a) como *E. mariana*, procedente de los niveles de la Subbiozona Hupei en la Formación de Traveusot (O

de Francia), que presentan un área frontal algo más corta que el holotipo de la especie. Por su parte, los pigidios obtenidos en esa localidad difieren claramente de los de *E. almadensis* por presentar pleuras globosas y romas frente a las acuminadas-lanceoladas (en vista dorsal) bien conocidas en *E. almadensis*, preconizando tal vez el tipo pigidial aún por descubrir en *E. mariana*.

Distribución

Eccoptochile mariana (VERNEUIL y BARRANDE, 1856) es una especie muy rara registrada en los materiales del Dobrotiviense (Llandeilo) Inferior terminal del N de Portugal (Valongo), y en el Dobrotiviense Superior de la Zona Centroibérica (sinclinal de Corral de Calatrava). En el Macizo Armoricano francés y el N de Portugal se conocen también algunas posibles formas de transición entre la especie y *E. almadensis* ROMANO, localizadas en materiales de finales del Dobrotiviense (Llandeilo) Inferior.

BIBLIOGRAFÍA

- ALMELA, A.; QUINTERO, I.; GOMEZ, E.; MANSILLA, H.; MARTINEZ, C., y VILLENNA, J. (1981): *Memoria explicativa de la Hoja núm. 489 (Molina de Aragón) del Mapa Geológico de España, esc. 1:50.000 (2.ª serie)*. IGME, 55 pp.
ALVARADO, A. de, y TEMPLADO, D. (1935): *Memoria explicativa de la Hoja 838 (Santa Cruz de Mudela) del Mapa Geológico de España, esc. 1:50.000*. IGME, 53 pp.
BALLESTRA, G.; BECKER-WAHL, C.; GERMANN, A.; HOFGES, J.; HOFFMANN, M.; KUMPA, M.; MARKER, A.; NEIDHOFFER, R.; RUTH, H. G.; SCHILLING, E.; WILCKE, J., y WALTER, R. (1982): *Contribuciones al conocimiento del Precámbrico y Paleozoico Inferior de los Montes de Guadalupe (España central)*. III. *La geología del sinclinal de Guadarranque*. Münster. Forsch. Geol. Paläont., 56, pp. 45-68.
BARRANDE, J. (1852-1872): *Système Silurien du centre de la Bohême*. 1ere partie: Recherches Paléontologiques, 1 (Crustacés: Trilobites). XXX+935 pp., Atlas 51 láms. (1852). 1 supplément (Trilobites, Crustacés divers et Poissons). XXX+647 pp., 35 láms. (1872). Praha & Paris.
BARTON, D. C. (1916): *A revision of the Cheirurinae with notes on their evolution*. Wash. Univ. Stud. scient. Ser., 3 (1), pp. 101-152.
BEYRICH, E. (1846): *Untersuchungen über Trilobiten Zweites Stück als Fortsetzung zu der Abhandlung: Über einige böhmische Trilobiten*. 37 pp. Berlin.

BIGOT, A. (1888): *Note sur les Homalonotus des grès siluriens de Normandie*. Bull. Soc. géol. France (3), 16, pp. 419-435.

BORN, A. (1918): *Die Calymene Tristani — Stufe (mittleres Unterilur) bei Almaden, ihre Fauna, Gliederung und Verbreitung*. Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., 36, pp. 309-358.

BORN, A. (1926): Ver HENKE, 1926.

BOUYX, E. (1963): *Sobre un yacimiento de Cistideos del Ordoviciense Medio de Sierra Morena*. Not. Comuns. IGME, 69, pp. 255-258.

BUREAU, L. (1900): *Notice sur la géologie de la Loire-Inférieure*. In: *Nantes et la Loire-Inférieure*, 3, pp. 99-522. Imprimeur Grimaud et Fils, Nantes.

BUTENWEG, P. (168): *Geologische Untersuchungen im Ostteil der Sierra Morena, nord-östlich von La Carolina (Provinz Jaen, Spanien)*. Münster Forsch. Geol. Paläontol., 6, pp. 1-126.

CARRE, D.; HENRY, J.-L.; POUPON, G., y TAMAIN, G. (1971): *Les quartzites Botella et leur faune trilobitique. Le problème de la limite Llandeilien-Caradocien en Sierra Morena*. Bull. Soc. géol. France (7), 12 (5), pp. 774-785.

CORTAZAR, D. (1880): *Reseña física y geológica de la provincia de Ciudad Real*. Bol. Com. Mapa Geol. de España, 8, pp. 289-330.

COURTESOLE, R.; MAREK, L.; PILLET, J.; UBAGHS, G., y VIZCAINO, D. (1983): *Calymenina, Echinodermata et Hyolitha de l'Ordovicien Inférieur de la Montagne Noire*. Mém. Soc. Et. Sci. de l'Aude, 62 pp.

CURTIS, M. L. K. (1961): *Ordovician trilobites from the Valongo area, Portugal. Cheiruridae, Pliomeridae and Diodontidae*. Bol. Soc. geol. Portugal, 14, pp. 1-16.

CHAUVEL, J.; DROT, J.; PILLET, J., y TAMAIN, G. (1969): *Précisions sur l'Ordovicien moyen et supérieur de la «série-type» du Centenillo (Sierra Morena orientale, Espagne)*. Bull. Soc. géol. France (7), 11, pp. 613-626.

DEAN, W. T. (1964): *The status of the Ordovician trilobite genera Prionocheilus and Polyeres*. Geol. Mag., 101, pp. 95-96.

DEAN, W. T. (1965): *A revision of the Ordovician trilobite genus Bathycheilus HOLUB*. Sb. nar. Mus. Praha, 218 (1), pp. 1-11.

DEAN, W. T. (1966a): *The Lower Ordovician stratigraphy and trilobites of the Landeyran Valley and the neighbouring district of the Montagne Noire, south-western France*. Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.), 12, pp. 245-353.

DEAN, W. T. (1966b): *A revision of the Ordovician trilobite genus Plaesiocoma HAWLE & CORDA, 1847*. Sb. nar. Mus. Praha, 228 (4), pp. 133-146.

DEAN, W. T. (1967): *The correlation and trilobite fauna of the Bedinan Formation (Ordovician) in South-Eastern Turkey*. Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.), 15 (2), pp. 81-123.

DEAN, W. T. (1971): *The lower Palaeozoic stratigraphy and faunas of the Taurus Mountains near Beyşehir, Turkey*.

II. *The trilobites of the Seydisheir Formation (Ordovician)*. Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.), 20 (1), pp. 1-24.

DEL PAN, I. (1923): *Impresiones geológicas de una excursión al Puerto del Milagro (Montes de Toledo)*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., 23, pp. 260-265.

DELGADO, J. F. N. (1908): *Système Silurique du Portugal. Etude de stratigraphie paleontologique*. Mém. Comm. Serv. geol. Portugal, 245 pp.

DESLONGCHAMPS, J. A. (1825): *Sur les corps organisés fossiles du grés intermédiaire du Calvados*. Mem. Soc. linn. Calvados, 2, pp. 291-317.

DESMAREST, A. G. (1817): *Crustacés fossiles*. In BIGOT et al., *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle*, 8 (Cor-Cun), pp. 495-519.

DESTOMBES, J. (1967): *Distribution et affinités des genres de Trilobites de l'Ordovicien de l'Anti-Atlas (Maroc)*. C. R. Somm. Sc. Soc. géol. France, 4, pp. 133.

DESTOMBES, J. (1971): *L'Ordovicien au Maroc. Essai de synthèse stratigraphique*. Mém. Bur. Rech. géol. min., 73, pp. 237-263.

DESTOMBES, J.; HOLLARD, H., y WILLEFERT, S. (1985): *Lower Palaeozoic rocks of Morocco*. In HOLLAND, C. H. (ed.): *Lower Palaeozoic of north-western and west central Africa*, pp. 91-336. John Wiley & Sons, London.

DIEZ BALDA, M. A. (1982): *El complejo esquisto-grauváquico. Las series paleozoicas y la estructura hercínica al sur de Salamanca*. Tesis Univ. Salamanca.

EL-HASSANI, A.; EL-WARTITI, M.; ZAHRAOUI, M.; DESTOMBES, J., y WILLEFERT, S. (1988): *Decouverte d'une macrofaune arénigienne (Ordovicien inférieur) a trilobites et graptolithes dans la région de Rabat, Meseta cotliere nord-occidentale (Maroc)*. C. R. Acad. Sci. Paris (II), 307, pp. 1589-1594.

EL-KHAYAL, A., y ROMANO, M. (1985): *Lower Ordovician trilobites from the Hanadir Shale of Saudi Arabia*. Palaeontology, 28 (2), pp. 401-412.

FORTEY, R. A., y MORRIS, S. F. (1982): *The Ordovician trilobite Neseuretus from Saudi Arabia, and the palaeogeography of the Neseuretus fauna related to Gondwanaland in the earlier Ordovician*. Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.), 36 (2), pp. 63-75.

FORTEY, R. A., y OWENS, R. M. (1987): *The Arenig Series in South Wales*. Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.), 41 (3), pp. 69-307.

FORTEY, R. A.; OWENS, R. M., y RUSHTON, A. W. A. (1989): *The palaeogeographic position of the Lake District in the early Ordovician*. Geol. Mag., 126 (1), pp. 9-17.

GIL CID, M. D. (1970): *Contribución al estudio de la fauna del Ordovícico de Montes de Toledo (España)*. Estudios geol., 26, pp. 285-295.

GIL CID, M. D. (1971): *Nota sobre algunos Calymenaceos (Trilobites) del Ordovícico de los Montes de Toledo*. Estudios geol., 27, pp. 311-316.

GIL CID, M. D. (1972): *Nota sobre la fauna de trilobites del*

Ordovícico de los Montes de Toledo (España). Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.), 70, pp. 55-76.

GIL CID, M. D. (1975): *Interés estratigráfico de los Placopariinae en el Ordovícico*. Bol. Geol. Min., 36 (4), pp. 359-364.

GIL CID, M. D. (1976): *Los Trilobites Asaphidae del Arenig de San Pablo de los Montes (Toledo, España)*. Tecniterrae, 12, pp. 1-8.

GIL CID, M. D.; GUTIERREZ ELORZA, M.; ROMARIZ, C., y VEGAS, R. (1976): *El Ordovícico y Silúrico del Sinclinal de Guadarranque-Gualija (prov. de Cáceres, España)*. Comun. Serv. geol. Portugal, 60, pp. 17-29.

GOMEZ DE LLARENA, J. (1914): *Excursión geológica a Navas de Estena*. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat., 14, pp. 385-388.

GIL CID, M. D.; GUTIERREZ ELORZA, M.; ROMARIZ, C., y VEGAS, R. (1976): *El Ordovícico y Silúrico del Sinclinal de Guadarranque-Gualija (prov. de Cáceres, España)*. Comun. Serv. geol. Portugal, 60, pp. 17-29.

GOMEZ DE LLARENA, J. (1914): *Excursión geológica a Navas de Estena*. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat., 14, pp. 385-388.

GOMEZ DE LLARENA, J. (1916): *Bosquejo geográfico-geológico de los Montes de Toledo*. Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., 15, pp. 5-74.

GUTIERREZ MARCO, J. C. (1986): *Graptolitos del Ordovícico español*. Tesis Doctoral. Univ. Complutense de Madrid, 701 pp.

GUTIERREZ MARCO, J. C., y RABANO, I. (1983): *Bioestratigrafía de las pizarras ordovícicas en la sierra de Tamames (Sinclinal de Sequeros-Ahigal de los Aceiteros, prov. Salamanca)*. COL-PA, 38, pp. 13-25.

GUTIERREZ MARCO, J. C., y RABANO, I. (1984): *Fósiles ordovícicos del sinclinal de Villadrid (zona Asturoccidental-leonesa, NO de España)*. Cuad. Lab. Xeol. Laxe, 7, pp. 213-216.

GUTIERREZ MARCO, J. C.; RABANO, I.; PRIETO, M., y MARTIN, J. (1984): *Estudio bioestratigráfico del Llanvirn y Llandeilo (Dobrotiviense) en la parte meridional de la zona Centroibérica (España)*. Cuad. Geol. Ibérica, 9, pp. 287-319 (1984c).

HAMMANN, W. (1971a): *Die Placopariinae (Trilobita, Cheirurina; Ordovizium)*. Senckenbergiana lethaea, 52 (2), pp. 53-75.

HAMMANN, W. (1971b): *Stratigraphische Einteilung des spanischen Ordoviziums nach Dalmanitacea und Cheirurina (Trilobita)*. Mém. Bur. Rech. géol. minier., 73, pp. 265-272.

HAMMANN, W. (1971c): *Zur Synonymie von Placoparia (Coplacoparia) tourneminei (ROUAULT, 1847)*. Senckenbergiana lethaea, 52 (5/6), pp. 589-590.

HAMMANN, W. (1972): *Neue propare Trilobiten aus dem Ordovizium Spaniens*. Senckenbergiana lethaea, 53 (5), pp. 371-381.

HAMMANN, W. (1974): *Phacopina und Cheirurina (Trilo-*

bita) aus dem Ordovizium Spanien. Senckenbergiana lethaea, 55 (1/5), pp. 1-151.

HAMMANN, W. (1977): *Neue Calymenacea (Trilobita) aus dem Ordovizium von Spanien*. Senckenbergiana lethaea, 58 (1/3), pp. 91-97.

HAMMANN, W. (1974): *Phacopina und Cheirurina (Trilobita) aus dem Ordovizium Spanien*. Senckenbergiana lethaea, 55 (1/5), pp. 1-151.

HAMMANN, W. (1977): *Neue Calymenacea (Trilobita) aus dem Ordovizium von Spanien*. Senckenbergiana lethaea, 58 (1/3), pp. 91-97.

HAMMANN, W. (1983): *Calymenacea (Trilobita) aus dem Ordovizium von Spanien; ihre Blostratigraphie, Ökologie und Systematik*. Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., 542, pp. 1-177.

HAMMANN, W. (1985): *Life habit and enrolment in Calymenacea (Trilobita) and their significance for classification*. Trans. R. Soc. Edinb. Earth Sci., 76, pp. 307-318.

HAMMANN, W., y HENRY, J.-L. (1978): *Quelques espèces de Calymenella, Eohomalonotus et Kerfornella (Trilobita, Ptychopariida) de l'Ordovicien du Massif Armoricaín et de la Péninsule Ibérique*. Senckenbergiana lethaea, 59 (4/6), pp. 401-429.

HAMMANN, W., y SCHMIDT, K. (1972): *Eine Llandeilo-Fauna aus der östlichen Sierra de Guadarrama (Spanien)*. N. Jb. Geol. Paläontol., Mh., 5, pp. 294-299.

HAMMANN, W.; ROBARDET, M., y ROMANO, M. (1982): *The Ordovician System in Southwestern Europe (France, Spain and Portugal)*. Internat. Un. Geol. Sci., 11, pp. 1-47.

HENKE, W. (1926): *Beitrag zur Geologie der Sierra Morena nördlich von La Carolina (Jaen). Mit einer paläontologisch-stratigraphischen Mitteilung von A. BORN*. Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., 39 (2), pp. 183-216.

HENRY, J.-L. (1965): *Révision de Kloucekia micheli (TRO-MELIN, 1876) (Trilobite, Ordovicien moyen du Massif armoricaín)*. Bull. Soc. géol. minéral. Bretagne, pp. 195-210.

HENRY, J.-L. (1970): *Quelques Calymenacea (Trilobita) de l'Ordovicien de Bretagne*. Annls. Paléont., 56 (1), pp. 3-27.

HENRY, J.-L. (1976): *Kerfornella nov. gen. Trilobite Homalonotidae de l'Ordovicien armoricaín et iberique*. Geobios, 9 (5), pp. 665-671.

HENRY, J.-L. (1980a): *Trilobites ordoviciens du Massif Armoricaín*. Mém. Soc. géol. minéral. Bretagne, 22, pp. 1-250.

HENRY, J.-L. (1980b): *Evolution and classification of some Ordovician Calymenina (Trilobita)*. Geol. Mag., 117 (4), pp. 351-362.

HENRY, J.-L. (1985): *New information on the coaptative devices in the Ordovician trilobites Placoparia and Crozonaspis, and its significance for their classification and phylogeny*. Trans. R. Soc. Edinb., Earth Sci., 76, pp. 319-324.

HENRY, J.-L., y CLARKSON, E. N. K. (1975): *Enrollment and coaptations in some species of the Ordovician trilobite genus Placoparia*. Fossils and Strata, 4, pp. 87-95.

HENRY, J.-L., y ROMANO, M. (1978): *Le genre Dionide BARRANDE, 1847 (Trilobite) dans l'Ordovicien du Massif armoricaín et du Portugal*. Geobios, 11 (3), pp. 327-343.

HERNANDEZ SAMPELAYO, P. (1915): *Nota sobre la fauna paleozoica de la provincia de Lugo*. Bol. IGME, 36, pp. 277-303.

HERNANDEZ SAMPELAYO, P. (1942): *Explicación del nuevo Mapa Geológico de España*. Tomo II. *El Sistema Siluriano*. Mem. IGME, 848 pp.

HICKS, H. (1875): *On the succession of the ancient rocks in the vicinity of St. David's, Pembrokeshire, with special reference to those of the Arenig and Llandello groups, and their fossil contents*. Q. Jl. geol. Soc. Lond., 31, pp. 167-195.

HORBINGER, F., y VANEK, J. (1980): *Occurrence of Placoparia (Coplacoparia) borni HAMMANN (Trilobita) in the Ordovician of central Bohemia*. Cas. miner. geol., 25 (4), pp. 421-422.

INGHAM, J. K. (1977): *The Upper Ordovician trilobites from the Caultley and Dent districts of Westmorland and Yorkshire*. Palaeontogr. Soc. (Monogr.), pp. 89-121.

JULIVERT, M., y TRUYOLS, J. (1972): *La coupe du Cabo Peñas, une coupe de référence pour l'Ordovicien du Nord-Ouest de l'Espagne*. C. R. Somm. Soc. géol. France, 6, pp. 241-243.

JULIVERT, M., y TRUYOLS, J. (1974): *Nuevos datos sobre el Ordovícico del sinclinal de Guadarranque (Cáceres)*. Brev. geol. Astúrica, 18, pp. 57-61.

KERFORNE, F. (1900): *Description de trois nouveaux trilobites de l'Ordovicien de Bretagne*. Bull. Soc. géol. France (3), 19, pp. 783-791.

KERFORNE, F. (1901): *Etude de la région silurique occidentale de la presqu'île de Crozon*. Tesis Univ. Rennes, 234 pp.

KOLB, S. (1978): *Erläuterungen zur Geologische Kartierung des Gebietes S. Cerveruela in den östlichen Iberischen Ketten (NE-Spanien)*. Dipl.-Arb. Geowiss. Fachber. Univ. Würzburg, 122 pp.

LANE, P. D. (1971): *British Cheiruridae (Trilobita)*. Palaeontogr. Soc. (Monogr.), 95 pp.

LAURET, J.-M. (1974): *Recherches géologiques et minières dans la région d'Almaden-Almadenejos (Espagne)*. Tesis Univ. Paris-Sud (Orsay), 149 pp.

LINARES, A. (1953): *Nueva especie fósil del Ordoviciense de Ciudad Real*. Estudios geol., 9 (7), pp. 135-137.

LINDSTROM, M.; RACHEBOEUF, P. R., y HENRY, J.-L. (1974): *Ordovician conodonts from the Postolonnec Formation (Crozon Peninsula, Massif Armoricaín) and their stratigraphic significance*. Geologica et Palaeontologica, 8, pp. 15-28.

MACHENS, E. (1954): *Stratigraphie und Tektonik der süd-östlichen Iberischen Meseta im Bereich des oberen Guadiana*. Diss. Univ. Münster, 173 pp.

MAILLIEUX, E. (1939): *L'Ordovicien de Saint Bernard*. Mém. Mus. Roy. d'Hist. Nat. de Belgique, 86, 59 pp.

MALLADA, L. (1875): *Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España*. Introducción. *Sistemas Siluriano, Devoniano y Carbonífero*. Bol. Com. Mapa Geol. España (1.ª Ser.), 2, pp. 1-159.

MALLADA, L., y DUPUY DE LOME, E. (1912): *Reseña geológica de la provincia de Toledo*. Bol. IGME, 33 (12), pp. 9-103.

MARQUEZ TRIGUERO, E. (1961): *Estratigrafía del Paleozoico en la región del río Guadalquivir*. Estudios geol., 17, pp. 187-201.

MARTIN ESCORZA, C. (1977): *Nuevos datos sobre el Ordovícico Inferior; el límite Cámbrico-Ordovícico y las fases sárdicas en los Montes de Toledo; consecuencias geotectónicas*. Estudios geol., 33, pp. 57-80.

MELENDEZ, B. (1958): *Nuevo Cistideo del Ordoviciense de los Montes de Toledo*. Not. Com. IGME, 50, pp. 323-329.

MERTEN, R. (1955): *Stratigraphie und Tektonik der nordöstlichen Montes de Toledo (Spanien)*. Diss. Univ. Münster, 109 pp.

MONTESINOS LOPEZ, J. R. (1981): *El Ordovícico Medio en el área de Cabo Peñas. Correlación con el Cabo Vidrias (Asturias, N de España)*. Cuad. Lab. Xeol. Laxe, 2, pp. 175-185.

MORIERE, M. J. (1885): *Note sur quelques trilobites de l'étage du gres de May*. Bull. Soc. linn. Normandie (3), 8, pp. 1-15.

MORRIS, S. F., y FORTEY, R. A. (1985): *Catalogue of the Type and Figured Specimens of Trilobita in the British Museum (Natural History)*. 183 pp. Londres, British Museum (Natural History).

PARIS, F. (1981): *Les Chitinozoaires dans le Paleozoique du sud-ouest de l'Europe (Cadre géologique; Etude systématique; Biostratigraphie)*. Mém. Soc. géol. minéral. Bretagne, 26, 412 pp.

PERAN, M. (1971): *Contribution a l'étude de la géologie de la région de Venta de los Santos (Jaen), Espagne*. These Univ. Paris-Sud (Orsay), 160 pp.

PILLET, J. (1977): *Une faunule trilobitique du Llanvirn dans le synclinal d'Angers, Saint-Julien-de-Vouvantes (SE du Massif Armoricaín)*. Bull. Soc. géol. France (7), 19 (1), pp. 149-154.

PILLET, J. (1980): *Les Trilobites des ardoisiers d'Angers, I; genre Placoparia*. Mém. Soc. Et. Sc. Anjou, 4, pp. 31-42.

PILLET, J. (1982): *Les trilobites des ardoisiers d'Angers, II; Calymenidae*. Bull. Soc. Et. Sc. Anjou, 11, pp. 119-134.

PRANTL, F., y SNAJDR, M. (1957): *A study of the genus Placoparia HAWLE & CORDA from the Ordovician of Bohemia*. Sbor. Ust. ust. Geol., 23, pp. 497-521.

PRIBYL, A. (1953): *Seznam ceskych trilobitovych rodu*. Ust. ust. Geol., 25, pp. 1-80.

PRIBYL, A., y VANEK, J. (1975): *Revision der Beryrischen Typen böhmischen Trilobiten*. Sbor. geol. ved., 17, pp. 45-70.

PRIBYL, A., y VANEK, J. (1976): *Palaeoecology of Berounian trilobites from the Barrandian area*. Rozpr. cesk. Akad. Ved., 86 (5), pp. 1-40.

PRIBYL, A.; VANEK, J., y PEK, I. (1985): *Phylogeny and taxonomy of family Cheiruridae (Trilobita)*. Acta Univ. Palack Olomouc., 83, pp. 107-193.

RABANO, I. (1980): *Trilobites del Ordovícico Medio de Horcajo de los Montes (Ciudad Real)*. Mem. Licenciatura, Univ. Autónoma de Madrid, 163 pp.

RABANO, I. (1981): *Phacopina (Trilobita) del Ordovícico de Horcajo de los Montes (Ciudad Real, España)*. Estudios geol., 37, pp. 269-283.

RABANO, I. (1984a): *Nuevas observaciones sobre Placoparia (Placoparia) cambriensis HICKS, 1875 (Trilobita, Cheirurina) en el Llanvirn centroibérico*. COL-PA, 39, pp. 7-16.

RABANO, I. (1984b): *Trilobites ordovícicos del Macizo Ibérico español: una visión bioestratigráfica*. Cuad. Geol. Ibérica, 9, pp. 267-287.

RABANO, I. (1985): *Precisiones sobre los trilobites del Arroyo Acebrón (Ventas con Peña Agullera, Toledo)*. COL-PA, 40, pp. 9-17.

RABANO, I. (1988): *Trilobites del Ordovícico Medio del sector meridional de la zona Centroibérica española*. Tesis Doctoral. Univ. Complutense de Madrid, 621 pp.

RABANO, I. (1989a): *Trilobites del Ordovícico Medio del sector meridional de la zona Centroibérica española. Parte I. Yacimientos, bioestratigrafía y aspectos paleobiogeográficos*. Bol. Geol. Min., 100 (3).

RABANO, I. (1989b): *Trilobites del Ordovícico Medio del sector meridional de la zona Centroibérica española. Parte II. Agnostina y Asaphina*. Bol. Geol. Min., 100 (4).

RACHEBOEUF, P. R. (1969): *Généralités sur quelques trilobites des schistes ordoviciens de la Mayenne*. Bull. Mayenne-Sci., pp. 66-86.

RAMIREZ Y RAMIREZ, E. (1955): *El sinclinal de Guadarranque (Cáceres). Contribución al estudio de la estratigrafía del Silúrico hispano*. Estudios geol., 11, pp. 409-436.

REDLIN, K. (1955): *Stratigraphie und Tektonik in der mittleren Sierra Morena im Bereich des Valle de Alcudia (Spanien)*. Diss. Math-naturwis. Fak. Univ. Münster, 192 pp.

REED, F. R. C. (1896): *Notes on the evolution of the genus Cheirurus*. Geol. Mag. (4), 3, pp. 117-123, 161-167.

RIBEIRO, C. (1853): *On the Carboniferous and Silurian formation of the neighbourhood of Bussaco in Portugal. With notes and a description of the animal remains by D. Sharpe, J. W. Salter and T. R. Jones; and an account of the vegetable remains by C. J. F. Bunbury*. Q. J. geol. Soc. Lond., 9, pp. 135-161.

ROBARDET, M. (1981): *Evolution geodynamique du nord-est du Massif Armoricaín au Paleozoique*. Mém. Soc. géol. minéral. Bretagne, 20, 342 pp.

ROMANO, M. (1976): *The trilobite genus Placoparia from*

the Ordovician of the Valongo area, north Portugal. Geol. Mag., 113 (1), pp. 11-28.

ROMANO, M. (1980): *The trilobite Eccoptochile from the Ordovician of Northern Portugal*. Palaeontology, 23 (3), pp. 605-616.

ROMANO, M.; BRECHLEY, P. J., y McDOUGAL, N. D. (1986): *New information concerning the age of the beds immediately overlying the Armorican Quartzite in central Portugal*. Geobios, 19 (4), pp. 421-423.

ROUAULT, M. (1847): *Extrait du mémoire sur les Trilobites du département d'Ile-et-Vilaine*. Bull. Soc. géol. France (2), 4, pp. 309-328.

ROUAULT, M. (1851): *Mémoire sur le terrain paléozoïque des environs de Rennes*. Bull. Soc. géol. France (2), 8, pp. 358-399 (1851b).

SADLER, P. M. (1974): *Trilobites from the Gorran Quartzites, Ordovician of South Cornwall*. Palaeontology, 17 (1), pp. 71-93.

SALTER, J. W. (1865): *A monograph of the British trilobites from the Cambrian, Silurian and Devonian formations*. Palaeontogr. Soc. (Monogr.), pp. 81-128.

SDZUY, K. (1957): *Bemerkungen zur Familie Homalontidae (mit der Beschreibung einer neuen Art von Calymenella)*. Senckenbergiana lethaea, 38 (5-6), pp. 175-209.

SIVETER, D. J. (1973): *Trilobites of the family Calymenidae from the Ordovician, Silurian and Devonian Systems of NW Europe*. Ph. D. Thesis, Univ. Leicester, 380 pp.

SIVETER, D. J. (1977): *The Middle Ordovician of the Oslo Region, Norway*. 27. Trilobites of the family Calymenidae. Norsk geol. Tidsskr., 56, pp. 335-396.

SNAJDR, M. (1983): *On the genera Pateraspis Prantl et Pribyl and Didrepanon Lane (Trilobita)*. Vest. Ust. ust. Geol., 58, pp. 217-220.

TERMIER, H., y TERMIER, G. (1950): *Contribution a l'étude des faunes paleozoiques de l'Algerie*. Bull. Serv. Carte Geol. de l'Algerie, Paleont., 11, pp. 1-83.

THADEU, D. (1947): *Trilobites do Silurico de Loreda (Bussaco)*. Bol. Soc. geol. Portugal, 6 (3), pp. 217-236.

THADEU, D. (1949): *Calymenideos portugueses*. Bol. Soc. geol. Portugal, 8, pp. 129-134.

THADEU, D. (1956): *Note sur le Silurien beiro-durien*. Bol. Soc. geol. Portugal, 12, pp. 1-38.

TORRUBIA, F. J. (1754): *Aparato para la Historia natural española*. 96 pp. Madrid.

Treatise on Invertebrate Paleontology (1959): Part O, Arthropoda 1 (Trilobitomorpha) (Ed. R. C. MOORE), pp. I-XIX,

1-560; Lawrence/Kansas (Univ. Kansas Press, Geol. Soc. Amer.).

TROMELIN, G. de (1877): *Etude de la faune du grés silurien de May, Jurques, Campandré, etc...* (Calvados) avec des observations sur divers fossiles paléozoiques de l'Ouest de la France. Bull. Soc. linn. Normandie (3), 1, pp. 5-82.

TROMELIN, G. de, y LEBESCONTE, P. (1876): *Essai d'un catalogue raisonné des fossiles siluriens des départements de Main-et-Loire, de la Loire-Inférieure et du Morbihan, avec des observations sur les terrains paleozoiques de l'Ouest de la France*. C. R. 4eme. session Ass. franc. Avanc. Sci., pp. 601-661 (1876a).

TRUYOLS, J., y JULIVERT, M. (1976): *La sucesión paleozoica entre Cabo Peñas y Antromero (Cordillera Cantábrica)*. Trab. de Geología, 8, pp. 5-30.

VANEK, J. (1965): *New species of the suborder Calymenina SWINNERTON, 1915 (Trilobita) from the Barrandian area*. Sbor. geol. Ved., Paleont., 6, pp. 2-37.

VERNEUIL, E. de, y BARRANDE, J. (1856): *Description des fossiles trouvés dans les terrains silurien et dévonien d'Almaden, d'une partie de la Sierra Morena et des Montagnes de Toledo*. Bull. Soc. géol. France (2), 12, pp. 964-1025.

VERNEUIL, E. de, y COLOMB, E. (1852): *Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne*. Bull. Soc. géol. France (2), 10, pp. 61-147.

VILLENA MORALES, J. (1971): *Estudio geológico de un sector de la Cordillera Ibérica comprendida entre Molina de Aragón y Monreal (provincias de Guadalajara y Teruel)*. Tesis Doctoral, Univ. de Granada, 291 pp.

WHITTARD, W. F. (1940): *The Ordovician trilobite fauna of the Shelve-Cordon District, Shropshire, 1: Agnostidae, Raphiophoridae, Cheiruridae*. Ann. Mag. nat. Hist., 11 (5), pp. 153-172.

WITTHARD, W. F. (1958): *The Ordovician trilobites of the Shelve Inlier, West Shropshire*. Palaeontogr. Soc. (Monogr.), pp. 71-116.

WHITTARD, W. F. (1960): *The Ordovician trilobites of the Shelve Inlier, West Shropshire*. Palaeontogr. Soc. (Monogr.), pp. 117-162.

WHITTINGTON, H. B. (1965): *A monograph of the Ordovician trilobites of the Bala Area, Merioneth*. Palaeontogr. Soc. (Monogr.), pp. 33-62.

ZHOU, Z. Y.; YIN, G. Z., y TRIPP, R. P. (1984): *Trilobites from the Ordovician Shihzupu Formation, Zunyi, Guizhou Province, China*. Trans. R. Soc. Edinb. Earth Sci., 75 (1), pp. 13-36.

Original recibido: Diciembre de 1988.

Original aceptado: Enero de 1989.